This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

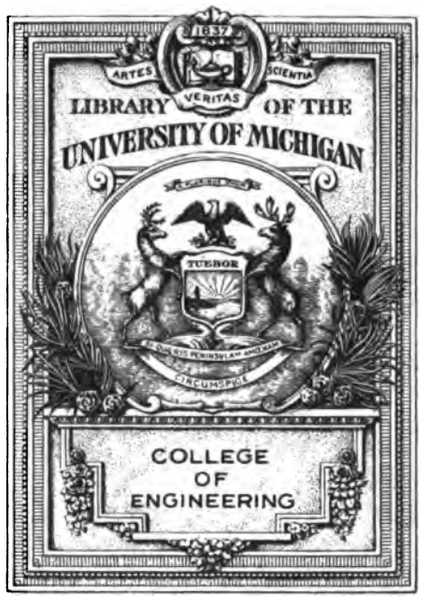
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Engineering
Library
TJ
240
.G88
1919



MASCHINENTEILE

herausgegeben von

Dipl.-Ing. Paul von Lossow

Geheimer Hofrat und ord. Professor
an der technischen Hochschule in München

Zur Ergänzung der Vorlesungen

und zum Gebrauch bei den Konstruktionsübungen

an technischen Lehranstalten

Fünfzehnte völlig umgearbeitete Auflage der

Grove'schen Formeln, Tabellen und Skizzen

für das Entwerfen einfacher Maschinenteile

In zwei Bänden

ERSTER BAND

VERLAG VON S. HIRZEL IN LEIPZIG 1919

COPYRIGHT BY S. HIRZEL AT LEIPZIG 1919.

DAS RECHT DER ÜBERSETZUNG IST VORBEHALTEN.

Autographie und Druck
von Adolf Reichhart und Bieler & Co.
in München.

VORWORT

Seit der Emeritierung Grove's im Jahre 1902 habe ich an der Technischen Hochschule München das Fach der Konstruktionslehre der Maschinenteile zu vertreten. Als Hilfsmittel für den Unterricht in diesem Fache waren hier seit 1880 die „Formeln, Tabellen und Skizzen für das Entwerfen einfacher Maschinenteile" von Grove eingeführt und ich behielt diese auch in meiner Vorlesung bei. Im Jahre 1913 war die bei S. Hirzel in Leipzig erschienene 13. Auflage vergriffen und Grove lehnte die Herausgabe einer neuen Auflage unter Hinweis auf sein hohes Alter ab. Da eine völlige Neubearbeitung des Werkes unumgänglich notwendig erschien und die Fertigstellung einer solchen für den Buchhandel bis zum Beginne des Studienjahres 1913/14 unmöglich war, so entschloß ich mich, die 14. Auflage in einzelnen Lieferungen fortlaufend mit der Vorlesung erscheinen zu lassen, um sie lediglich an meine Hörer hinauszugeben. Verschiedentliche inzwischen erfolgte Anfragen und Bestellungen von auswärts bewiesen jedoch aufs Neue das Bedürfnis weiterer Kreise nach einer derartigen Zusammenstellung und veranlaßten mich, die vorliegende 15. Auflage wieder im bewährten Verlage von S. Hirzel erscheinen zu lassen. Deren Inhalt soll das Wesentliche aus dem Gebiet der Maschinenteile umfassen, was der Lehrer seinen Zuhörern übermitteln will und nicht durch den mündlichen Vortrag übermitteln kann. Ohne ein derartiges oder ähnliches Hilfsmittel ist maschinenbaulicher Unterricht schlechterdings unmöglich. Früher war das anders, da spielten die Skizzen des Lehrers an der Wandtafel und das Nachskizzieren der Hörer eine große Rolle und alte Kollegenhefte und Skizzenbücher zeugen noch von der großen Gewandtheit und Geschicklichkeit im freihändigen Skizzieren, die sich die Ingenieure auf solche Weise angeeignet haben, und die ihnen in ihrem späteren Berufe wohl zu statten kamen. Im Laufe der Zeit ist der im Unterricht zu bewältigende Stoff ungeheuer gewachsen, die Konstruktionen sind immer komplizierter, aber die Unterrichtszeit wenig oder gar nicht vergrößert worden; da bleibt dem Lehrer zum Skizzieren an der Wandtafel wenig Zeit und die nützliche Übung der Zuhörer ist kaum mehr vorhanden; das ist in gewisser Hinsicht zu bedauern, aber kaum zu ändern.

Die Konstruktionslehre der Maschinenteile ist die erste maschinenbauliche Vorlesung, die der angehende Maschineningenieur an der Hochschule hört; sie wird immer in erster Linie den Bedürfnissen des allgemeinen Maschinenbaues Rechnung tragen müssen. Streiflichter auf die geschichtliche Entwicklung und auf benachbarte Sondergebiete (z. B. Leichtbau) müssen genügen, um die Hörer auf die grundsätzlichen Unterschiede aufmerksam zu machen.

Geheimer Rat Professor Dr. Ing. h. c. Otto von Grove entschlief in München am 19. Mai 1919 im Alter von 85 Jahren; es darf hier ausgesprochen werden, daß er zu seiner Zeit einer der hervorragendsten Maschinenbaulehrer in Deutschland war.

Für das freundliche Entgegenkommen zahlreicher geschätzter Firmen des Maschinenbaues, welche mir reichliches Konstruktionsmaterial zur Verfügung gestellt haben, sei hier der beste Dank ausgesprochen. Die Arbeiten des am 22. Dezember 1917 gegründeten Normenausschusses der deutschen Industrie (NADI) waren bei Drucklegung vorstehender Auflage noch zu wenig weit vorgeschritten, als daß sie hätten berücksichtigt werden können. Bei der Neubearbeitung wurde ich von meinem Assistenten Herrn Dipl. Ing. Robert Martin unterstützt. Für Anregungen zur Verbesserung und Vervollständigung für eine neue Auflage werde ich den geehrten Herren Fachkollegen dankbar sein.

MÜNCHEN, im September 1919.

PAUL VON LOSSOW

77137

INHALT

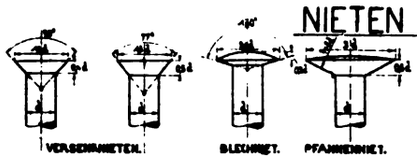
	Tafel:
Nietverbindungen	1–14
Schrumpfverbindungen	15
Schraubenverbindungen	16–25
Keilverbindungen	26, 27
Zapfen und Achsen	28–30
Lager	31–60
Wellen und Kupplungen	61–80
Räder:	
Direkt wirkende Reibungsräder	81
Indirekt wirkende Reibungsräder:	
Riementrieb	82–86
Hanf- und Drahtseiltrieb	87
Zahnräder:	
Stirnräder	88–93
Kegelräder	92, 94
Verzahnungen	88, 89, 95
Schneckenräder	56, 57 95, 96

NIETEN FÜR DICHTE VERNIETUNGEN.

(BLECHNIETEN)

NIETEN DER SÜDDEUTSCHEN NIETENFABRIK VORM. J. FESSLER in MOOSACH

Nietsorte:	Durchmesser:
Mittelfeiner Blech- u. Verbandnieten	10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
Warmer Blechnieten	10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
Kurze Blechnieten	10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
D.A.C. u. Sächsische Bleche u. Verb. Nieten	10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30

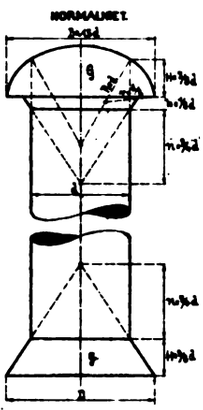


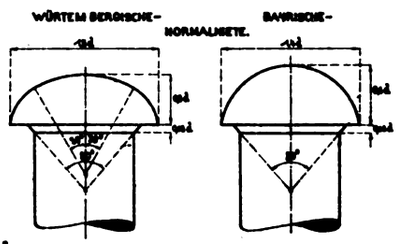
NIETEN FÜR FESTE VERNIETUNGEN.

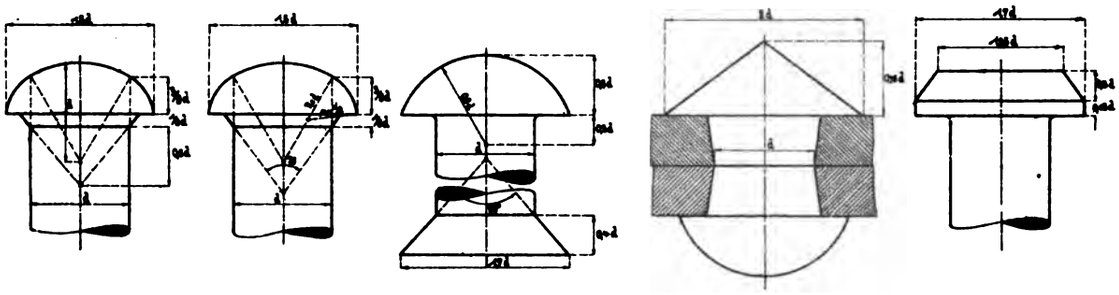
(EISENKONSTRUKTIONEN)

TABELLE ZU NEBENSTEHENDER NORMALNIETE MIT VORSTEHENDEM BEZW. VERSENKTEM KOPF (DEUTSCH. NORMALPROFILBUCH F. WALZEISEN 1904)

Nietdurchm. d	R=d	r=d/2	H=3/4 d	h=2/3 d	h₁=7/8 d	D=1½d	Querschn. qcm	Gewicht pro 1000 Nietlänge: G in Kg	G in Kg
10	10	5	3,25	1,25	7,5	15	0,79	4,98	3,95
12	12	6	4,5	1,5	9,0	18	1,13	7,88	6,30
14	14	7	5,25	1,75	10,5	21	1,54	12,44	9,86
16	16	8	6,0	2,0	12	24	2,01	18,85	14,80
18	18	9	6,75	2,25	13,5	27	2,54	25,38	21,01
20	20	10	7,5	2,5	15	30	3,14	36,18	28,46
22	22	11	8,25	2,75	16,5	33	3,80	48,47	38,75
24	24	12	9,0	3,0	18	36	4,52	62,24	50,25
26	26	13	9,75	3,25	19,5	39	5,31	78,91	63,95
28	28	14	10,5	3,5	21	42	6,16	99,91	79,85
30	30	15	11,25	3,75	22,5	45	7,07	122,19	98,91



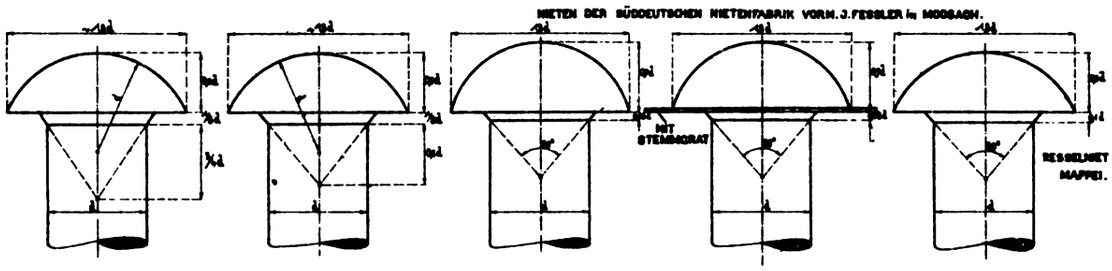


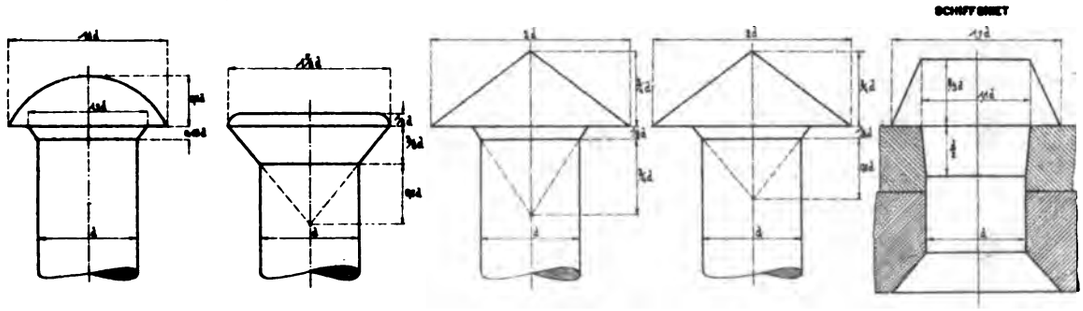


NIETEN FÜR FESTE UND DICHTE VERNIETUNGEN.

(DAMPFKESSEL.)

NIETEN DER SÜDDEUTSCHEN NIETENFABRIK VORM. J. FESSLER in MOOSACH.





Niet-Verbindungen.

Normale Maße und Gewichte für Grobbleche.

(Basisches Siemens–Martin–Flußeisen.)
„Blechwalzwerk Schulz-Knaudt A.-G. in Huckingen."

Dicke	Breite und Durchmesser	Fläche	Gewicht
5— 6 mm	bis zu 1600 mm	bis zu 6 m²	bis zu 500 kg
6— 7 „	„ „ 1700 „	„ „ 7 „	„ „ 600 „
7— 8 „	„ „ 1800 „	„ „ 8 „	„ „ 700 „
8— 9 „	„ „ 1900 „	„ „ 9 „	„ „ 800 „
9—10 „	„ „ 2000 „	„ „ 10 „	„ „ 900 „
10—15 „	„ „ 2200 „	„ „ 12 „	„ „ 1250 „
15—25 „	„ „ 2400 „	„ „ 15 „	„ „ 2500 „
25—40 „	„ „ 2700 „	„ „ 20 „	„ „ 3500 „

I. Nur dichte Nietungen.

(Blechgefäße mit geringem Druck.)

Uebliche Blechstärken:
für Gasometer $\delta = 2-3$ mm
„ Schornsteine $\delta = 3-8$ „
„ Wasserkasten $\delta = 4-8$ „
„ Windleitungen $\delta = 4-8$ „

Meist kalte Nietung; hiefür:

$$e \leqq 2\,(d + 1{,}6\,\sqrt{\delta}).$$

Vernietung meist einreihige Ueberlappung..

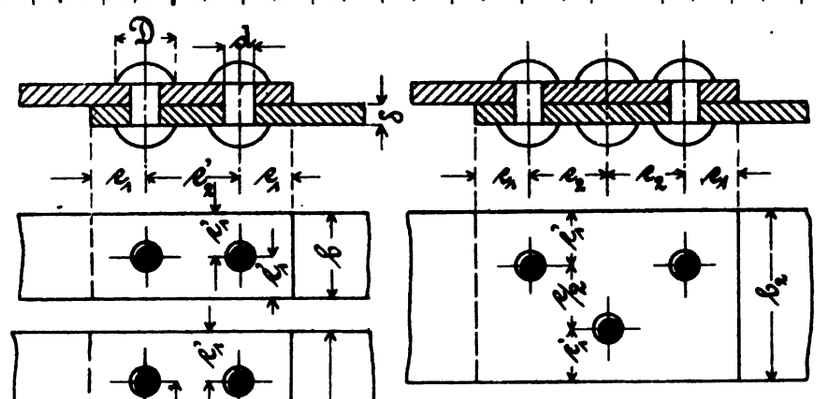
Niet-Tabelle.

δ	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	cm
d	0,6	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,7	cm

II. Nur feste Nietungen (Eisenkonstruktionen).

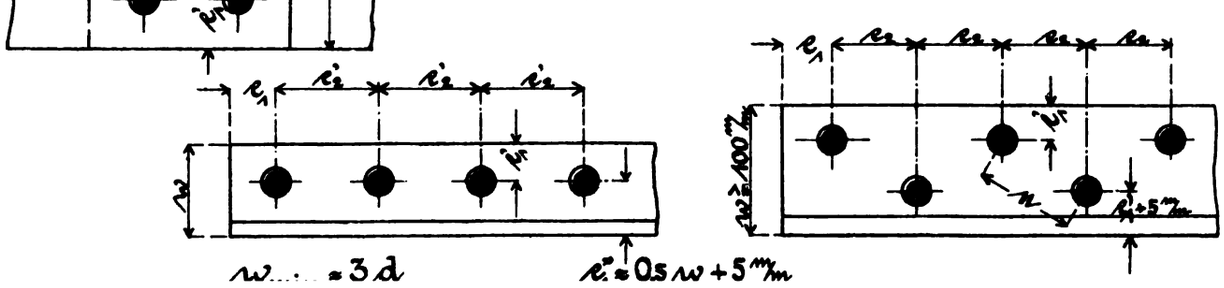
Nach Prof. R. Krell.

δ normal	δ einschnittig min.	δ zweischnittig min.	d	e'_1 / D / $e/_2$ min.	Kantenabstand e_1	e'_2 min. / e' min.	e'_2 normal	e'_2 max.	e''_2 max.	e_2 min.	b min.	b_1 min.	b_2 min.	P in kg einschnittig	P in kg zweischnittig
0,6	0,3	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	4,0	9	8	2,5	3,6	6,7	5,4	540	1080
0,7	0,4	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	4,5	10,5	9	3,0	4,2	7,7	6,3	735	1470
0,8	0,4	0,8	1,6	2,4	3,2	4,0	5,0	12	10	3,5	4,8	8,8	7,2	965	1930
0,9	0,45	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5	5,5	13,5	11	4,0	5,4	9,9	8,1	1215	2430
1,0	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	15	12	4,0	6,0	11,0	9,0	1510	3020
1,2	0,5	1,1	2,2	3,3	4,4	5,5	6,5	16,5	13	4,5	6,6	12,1	9,9	1820	3640
1,4	0,6	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,0	18	14	4,5	7,2	13,2	10,8	2170	4340
1,6	0,65	1,3	2,6	3,9	5,2	6,5	7,5	19,5	15	5,0	7,8	14,3	11,7	2540	5080
1,8	0,7	1,4	2,8	4,2	5,6	7,0	8,0	21	16	5,0	8,4	15,4	12,6	2960	5920
2,0	0,75	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	8,5	22,5	17	5,5	9,0	16,5	13,5	3400	6800



Bei Heftnietung und Verbindung von Profileisen untereinander (also bei hinreichend großem Trägheitsmoment) kann gewählt werden e'_2 max. Bei Heftnietung und Verbindung von Profileisen mit Blechen kann gewählt werden e''_2 max.

Speziell für Vernietung von Winkeleisen ist nachstehende Vernietung zu empfehlen.



III. Dichte und feste Vernietungen.

Dampfkesselnietungen.

Wahl der Nietdurchmesser für Dampfkesselnietung:

δ	Überlappung, bezw. einseit. Lasche			Doppellasche		
	1-reihig	2-reihig	3-reihig	1-reihig	2-reihig	3-reihig
0,5	1,3					
0,6	1,4					
0,7	1,6			1,5		
0,8	1,7	1,6		1,6		
0,9	1,8	1,7		1,7		
1,0	1,9	1,8		1,8		
1,1	2,0	1,9		1,9	1,8	
1,2	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	
1,3	2,2	2,1	2,1	2,1	2,0	
1,4	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	
1,5	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	
1,6	2,5	2,4	2,4	2,3	2,2	
1,7	2,6	2,5	2,5	2,4	2,3	2,3
1,8		2,6	2,6	2,5	2,4	2,4
1,9		2,7	2,7	2,6	2,5	2,5
2,0		2,8	2,8	2,7	2,6	2,6
2,1		2,9	2,8	2,8	2,7	2,6
2,2		3,0	2,9	2,8	2,7	2,7
2,3		3,0	3,0	2,9	2,8	2,7
2,4		3,1	3,0		2,9	2,8
2,5		3,2	3,1		3,0	2,9
2,6		3,2	3,2		3,0	2,9
2,7		3,3	3,2		3,1	3,0
2,8			3,3		3,1	3,1
2,9			3,4		3,2	3,1
3,0			3,5			3,2
3,1			3,5			3,3
3,2			3,6			3,3
3,3						3,4
3,4						3,4
3,5						3,5

(Bleche aus Flußeisen.)

Gebräuchliche Nietdurchmesser

16, 18, 20,
22, 23, 24,
25, 26, 27,
28, 30, 32,
34, 36 mm.

Auszug aus dem deutschen Dampfkesselgesetz.

(Reichsgesetzblatt Nr. 2 vom 9. Januar 1909.)

Allgemeine polizeiliche Bestimmungen über die Anlegung von Landdampfkesseln.

II. Bau.

§ 2. Kesselwandungen.

1. Jeder Dampfkessel muß in Bezug auf Baustoff, Ausführung und Ausrüstung den anerkannten Regeln der Wissenschaft und Technik entsprechen. Als solche Regeln gelten bis auf weiteres die in den Anlagen I und II zusammengestellten Grundsätze, welche entsprechend den Bedürfnissen der Praxis und den Ergebnissen der Wissenschaft auf Antrag oder nach Anhörung einer durch Vereinbarung der verbündeten Regierungen anerkannten Sachverständigenkommission fortgebildet werden.
2. Die von den Heizgasen berührten Teile der Wandungen der Dampfkessel dürfen nicht aus Gußeisen oder Temperguß hergestellt werden; andere nur, sofern ihre lichten Querschnitte kreisförmig sind und ihre lichte Weite 250 mm nicht übersteigt. Für höhere Dampfspannungen als 10 Atm. Überdruck ist Gußeisen oder Temperguß in keinem Teile der Kesselwandungen gestattet. Formflußeisen darf für alle nicht im ersten Feuerzuge liegenden Teile der Wandungen benutzt werden. Auf Gehäusewandungen von Dampfzylindern, die mit dem Dampfkessel verbunden sind, finden die vorstehenden Bestimmungen keine Anwendung.
3. Als Wandungen der Dampfkessel gelten die Wandungen derjenigen Räume, welche zwischen den Absperrventilen (§ 6 Abs. 1, 2, 3,) liegen. Den Kesselwandungen sind die mit ihnen verbundenen Anschlußteile gleich zu achten.
4. Die Verwendung von Messingblech ist nur für Feuerrohre gestattet, deren lichte Weite 80 mm nicht übersteigt.

Anlage I.

Materialvorschriften für Landdampfkessel.

Erster Teil.

Allgemeine Bestimmungen.

I. Prüfungen.

Alles zum Baue von Dampfkesseln bestimmte Material muß zuverlässig und von guter Beschaffenheit sein; insbesondere muß Schweiß- und Flußeisen den nachstehenden Anforderungen entsprechen. Für Flußeisenbleche, deren Widerstandsfähigkeit mit mehr als 36 kg/qmm*) in die Rechnung eingestellt werden soll, sowie für Bleche aus Birnenmaterial ist der Nachweis zu erbringen, daß sie durch Sachverständige nach Maßgabe der nachstehenden Bestimmungen geprüft sind. Dasselbe gilt bei allen übrigen Materialien, bei denen eine höhere Zugfestigkeit als 41 kg/qmm zugelassen ist. Für Flußeisenbleche von 34 bis 41 kg qmm Festigkeit, die im ersten Feuerzuge liegen, mit Ausnahme von Wellrohren und ähnlichen Feuerrohren, ist durch Werksbescheinigungen der Nachweis zu führen, daß jedes Blech geprüft ist. Für alle anderen Bleche von 34 bis 41 kg/qmm Festigkeit genügen zum Nachweis ihrer zuverlässigen Beschaffenheit Werksbescheinigungen auf Grund von Chargenproben und anderen von dem Werke zum Nachweise der Güte ausgeführten Prüfungen, soweit nicht in Einzelfällen vom Besteller für solche Bleche (vergl. 2. und 3. Teil, A II) und andere zum Kessel verwendete Materialien — wie Winkeleisen, Nieteisen, Anker und Stehbolzen, Wasserrohre (vergl. 2. und 3. Teil, B bis F.) — eine Prüfung durch Sachverständige im Umfange der nachstehenden Bestimmungen vorgeschrieben wird.

Dritter Teil.

Flußeisen.

A. Bleche.

III. Bezeichnung der Bleche.

1. Bleche aus Flußeisen, welches im Flammofen erzeugt worden ist, haben folgende Bezeichnung zu tragen:

sofern ihre Festigkeit

41 kg/qmm nicht übersteigt: (F I)

höher als 41 kg/qmm ist: (F II)

Bleche aus Thomaseisen haben folgende Bezeichnung zu tragen:

sofern ihre Festigkeit

41 kg/qmm nicht übersteigt: (T I)

höher als 41 kg/qmm ist: (T II)

IV. Anforderungen.

1. Flußeisen darf keine geringere Zugfestigkeit als 34 kg/qmm und in der Regel keine höhere Zugfestigkeit als 51 kg/qmm haben. In Bezug auf die Mindestdehnung aller Bleche ist folgende Zahlentafel maßgebend:

Festigkeit in kg/qmm	51 bis 46	45	44	43	42	41 bis 37	36	35	34
Geringste Dehnung in Prozent	20	21	22	23	24	25	26	27	28

Bis auf weiteres kommen 3 Blechsorten zur Anwendung und zwar:

Blechsorte I mit 34–41 kg/qmm (Berechnungsfestigkeit 36 kg/qmm),
„ II „ 40–47 „ („ 40 „),
„ III „ 44–51 „ („ 44 „).

2. Für diejenigen Teile des Kessels, welche gebördelt werden oder im ersten Feuerzuge liegen, dürfen nur Bleche der ersten Sorte verwendet werden.
3. Für Teile, die nicht gebördelt werden oder nicht im ersten Feuerzuge liegen, können Bleche der II. und III. Sorte verwendet werden.

*) Wurde später umgeändert (Reichsgesetzblatt 1912, Nr. 13) in: „Flußeisenbleche, die eine höhere Zugfestigkeit als 41 kg/qmm besitzen, sowie für Bleche aus Birnenmaterial u.s.w

C. Nieteisen.

III. Anforderungen.

1. Zugfestigkeit 34 bis 41 kg/qmm bei einer Dehnung von mindestens 25% und einer Gütezahl von mindestens 62.

Soweit Bleche von höherer Zugfestigkeit als 41 kg/qmm verwendet werden, darf das Nietmaterial entsprechend bis zu 47 kg/qmm Zugfestigkeit haben, wenn die Dehnung mindestens die gleiche wie in der Zahlentafel für Bleche ist (vergl. A. IV. 1) Für solches Nieteisen sind Prüfungsbescheinigungen beizubringen.

E. Anker und Stehbolzen.

III. Anforderungen.

1. Zugfestigkeit 34 bis 41 kg/qmm bei einer Dehnung von mindestens 25% und einer Gütezahl von mindestens 62.

Ausnahmsweise ist ein Material bis zu 47 kg/qmm Festigkeit zulässig, wenn die Dehnung mindestens die gleiche wie in der Zahlentafel für Bleche ist (vergl. A. IV. 1). Für solches Material sind Prüfungsbescheinigungen beizubringen.

Anlage II.

Bauvorschriften für Landdampfkessel.

I. Material.

1. Für die Anforderungen an das zum Baue von Dampfkesseln zur Verwendung kommende Schweiß- und Flußeisen sind die Materialvorschriften für Landdampfkessel maßgebend.
5. Die Scherfestigkeit des Schweißeisens, Flußeisens und des Kupfers kann zu 0,8 der Zugfestigkeit angenommen werden.

II. Vernietung, Schweißung und Bearbeitung im Feuer.

1. Die Nietnähte sollen stets so ausgeführt werden, daß der erforderliche Widerstand gegen Gleiten vorhanden ist und daß die Widerstandsfähigkeit der Niete gegen Abscheren sich nicht geringer ergibt als die in Rechnung zu ziehende Festigkeit des Bleches in der Nietnaht. Hierbei darf die Belastung eines Nietes durch die Scherkraft auf 1 qmm Nietquerschnitt höchstens 7 kg/qmm betragen, sofern keine höhere Zugfestigkeit des Nietmaterials als 38 kg/qmm nachgewiesen wird. Trifft diese Voraussetzung zu, so kann der für eine Belastung mit 7 kg/qmm berechnete Nietdurchmesser mit der Wurzel aus dem Quotienten, der sich aus der Zahl 38 und der nachgewiesenen Festigkeit ergibt, multipliziert werden.
2. Bei Laschennietung sollen die Laschen aus Blechen von mindestens gleicher Güte wie die Mantelbleche geschnitten werden.
3. Die Festigkeit gut und mittels Überlappung geschweißter Nähte kann zu 0,7 der Festigkeit des vollen Bleches in Rechnung gesetzt werden.

III. Berechnung der Blechdicken zylindrischer Dampfkesselwandungen mit innerem Überdruck.

1. Bezeichnet

s die Blechdicke in mm,
D den größten inneren Durchmesser des Kesselmantels in mm,
p den größten Betriebsüberdruck in atm,
K die Zugfestigkeit des zu dem Mantel verwendeten Bleches,
x einen Zahlenwert,
z das Verhältnis der Mindestfestigkeit der Längsnaht zur Zugfestigkeit des vollen Bleches,

dann ist

$$s = D\,\frac{p \cdot x}{200 \cdot K \cdot z} + 1 \quad \text{oder} \quad p = \frac{200 \cdot K \cdot z\,(s-1)}{D \cdot x}$$

Hierin sind zu wählen:

$K = 33$ kg/qmm bei Schweißeisen,
$K = 36$ „ „ Flußeisen von 34–41 kg/qmm Zugfestigkeit
$K = 40$ „ „ „ „ 40–47 „ „
$K = 44$ „ „ „ „ 44–51 „ „
$x = 4{,}75$ bei überlappten oder einseitig gelaschten handgenieteten Nähten.
$x = 4{,}5$ bei überlappten oder einseitig gelaschten, maschinengenieteten Nähten und bei geschweißten Nähten (unter Beachtung von Abschnitt II Ziffer 3 bis 6),
$x = 4{,}35$ bei zweireihigen, doppeltgelaschten, handgenieteten Nähten, deren eine Lasche nur einreihig genietet ist,
$x = 4{,}25$ bei doppeltgelaschten, handgenieteten Nähten,
$x = 4{,}1$ bei zweireihigen, doppeltgelaschten, maschinengenieteten Nähten, deren eine Lasche nur einreihig genietet ist.
$x = 4{,}0$ bei doppeltgelaschten, maschinengenieteten Nähten.

2. Die Werte $x = 4{,}25$ und $x = 4$ können auch dann in die Rechnung eingeführt werden, wenn bei drei- und mehrreihigen Doppellaschennietungen die eine Lasche eine Nietreihe weniger besitzt als die anderen.
3. Die Blechdicke soll nicht geringer als 7 mm genommen werden; nur bei kleinen Kesseln (z. B. für Feuerspritzen oder Kraftfahrzeuge) sind allenfalls dünnere Bleche zulässig.
4. Bleche, bei denen eine höhere Zugfestigkeit als 36 kg/qmm in Anspruch genommen werden soll, dürfen zu Mantelteilen nur verwendet werden, wenn die Verarbeitung kalt oder rotwarm stattfindet, wenn ihre Verbindung in den Längsnähten durch Doppellaschennietung erfolgt und die Nietung maschinell hergestellt wird.
5. Unterschreitungen der Wanddicken, die innerhalb der in den Materialvorschriften für Landkessel, erster Teil, Abschnitt 3 Ziffer 6, bezeichneten zulässigen Grenzen bleiben, werden bei der Berechnung nicht berücksichtigt.
6. Die Zugbeanspruchung des Bleches darf unter Annahme gleichmäßiger Spannungsverteilung über den Querschnitt in keiner Nietreihe die Grenze $\frac{K}{x}$ überschreiten.
7. Hinsichtlich der zulässigen Nietbeanspruchung vergleiche Abschnitt II.
8. Bei Berechnung der Wanddicke nahtlos gewalzter Mantelschüsse kann $z = 1$ gesetzt werden, sofern keine Schwächung der Wandung vorhanden ist.
9. Es empfiehlt sich, die Nietlöcher zu bohren. Die Nietlöcher in Blechen über 41 kg/qmm Zugfestigkeit und in solchen über 27 mm Dicke müssen gebohrt werden derart, daß das Bohren der Löcher an den zum Kessel zusammengesetzten Blechen vorgenommen wird. Werden die Nietlöcher schwächerer Bleche gelocht, so ist zu den vorstehenden Werten von x ein Zuschlag von 0,25 erforderlich. Bei gelochten und mindestens um $^1/_4$ des Durchmessers der Nietlöcher aufgebohrten Löchern kann dieser auf 0,1 ermäßigt werden.

IV. Berechnung der Blechdicken von Dampfkessel-Flammrohren mit äußerem Überdruck.

Glatte und versteifte Rohre.

1. Bezeichnet
s die Blechdicke in mm,
d den inneren Durchmesser zylindrischer Flammrohre, bei konischen Flammrohren den mittleren inneren Durchmesser in mm,
p den größten Betriebsüberdruck in atm,
a einen Zahlenwert,
l die Länge des Flammrohres in mm, zutreffendenfalls die größte Entfernung der wirksamen Versteifungen voneinander,

dann ist

$$s = \frac{p \cdot d}{2400}\left(1 + \sqrt{1 + \frac{a \cdot l}{p\,(l + d)}}\right) + 2 \text{ mm}.$$

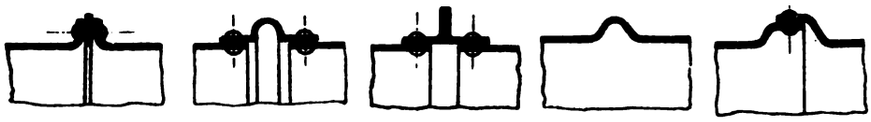
Hierin ist zu wählen:

$a = 100$ für Rohre mit überlappter Längsnaht
$a = 80$ für Rohre mit gelaschter oder geschweißter Längsnaht } bei liegenden Flammrohren,
$a = 70$ für Rohre mit überlappter Längsnaht
$a = 50$ für Rohre mit gelaschter oder geschweißter Längsnaht } bei stehenden Flammrohren.

Als wirksame Versteifungen gelten neben den Stirnplatten und den Rohrwänden vorzugsweise folgende Konstruktionen:

Adamson'sche Verbindung

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.



Die letztere jedoch nur unter der Voraussetzung, daß die Abkröpfung nicht weniger als etwa 50 mm beträgt.

2. Die Länge l derjenigen Rohrstrecken, welche von Quersiedern durchdrungen werden, kann man wie folgt annehmen:

Fig. 6.

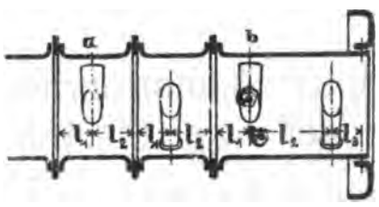
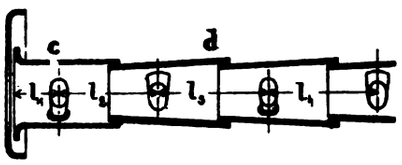


Fig. 7.



bei der Rohrstrecke *a*

$l = l_1 + 0{,}5\ l_2$, sofern l_1 die größere Strecke,

bei der Rohrstrecke *b*

$l = l_1 + l_2$, sofern l_1 größer als l_2, anderenfalls tritt l_2 an die Stelle von l_1,

bei der Rohrstrecke *c*

$l = l_1 + l_2$

bei der Rohrstrecke *d*

$l = l_2 + l_3$ bezw. $l = l_3 + l_4$.

3. Sind mit Rücksicht auf die Größe, die Befestigungsweise, den Durchdringungsort des Querrohrs usw. Zweifel vorhanden, ob es in ausreichendem Maße versteifend einwirkt, so ist es rätlich, für l die volle Länge einzusetzen, also von einer rechnungsmäßigen Berücksichtigung der versteifenden Wirkung der Querrohre abzusehen.

Wellrohre und gerippte Rohre nach Systemen:

Fox.

Fig. 8.

Morison.

Fig. 9.

Purves

Fig. 10.

Deighton.

Fig. 11.

1. Bezeichnet

s die Blechdicke in mm,

d den kleinsten inneren Flammrohrdurchmesser in mm,

p den größten Betriebsüberdruck in atm,

dann ist

$$s = \frac{p \cdot d}{1200} + 2$$

2. Die Blechdicke soll nicht geringer als 7 mm genommen werden; nur bei kleinen Kesseln (z. B. für Feuerspritzen oder Kraftfahrzeuge) sind allenfalls dünnere Bleche zulässig.

VI. Berechnung der Blechdicken gewölbter voller Böden ohne Verankerung gegenüber innerem Überdruck.

1. Bezeichnet

s die Blechdicke in mm,

p den größten Betriebsüberdruck in atm,

r den inneren Halbmesser in der Mitte der Wölbung in mm,

k die zulässige Belastung in kg/qmm

so ist

$$s = \frac{p \cdot r}{200\, k} \text{ oder } p = \frac{200\, s \cdot k}{r} \quad \text{.....15}$$

2. Unter der Voraussetzung, daß der Krempungshalbmesser ausreichend groß gewählt wird, damit ein allmählicher Übergang von dem zylindrischen Teile am Umfange des Bodens in den gewölbten mittleren Teil stattfindet, darf k gewählt werden:

bis zu 5 kg/qmm für Schweißeisen
„ „ 6,5 „ „ Flußeisen,
„ „ 4 „ „ Kupfer, sofern die Dampftemperatur 200° Cels. nicht überschreitet.

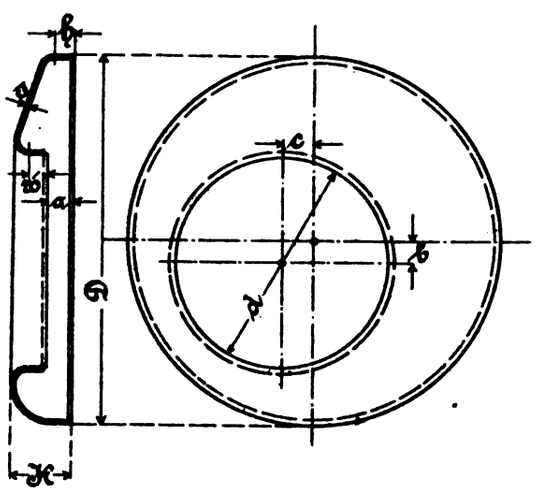
VII. Berechnung der Blechdicken gewölbter Flammrohrböden mit Aushalsung oder Einhalsung für ein oder zwei Flammrohre.

Unter der Voraussetzung ausreichend großer Krempungshalbmesser der Böden (siehe VI, Ziffer 2) und ausreichend großen Abstandes der Flammrohre von den Krempen, sowie unter der Voraussetzung der Verwendung elastischer Flammrohre in Richtung ihrer Achse, sodaß die Böden durch die Flammrohre keine erheblichen Zusatzspannungen erfahren, kann die Blechdicke der Böden bis auf weiteres nach der Gleichung 15 gerechnet und dabei k bis 7,5 kg/qmm gewählt werden.

Gewölbte Stirnböden

mit eingezogener Rohröffnung für Wellrohrkessel.

Blechwalzwerk
Schulz-Knaudt
A.-G.
in Huckingen



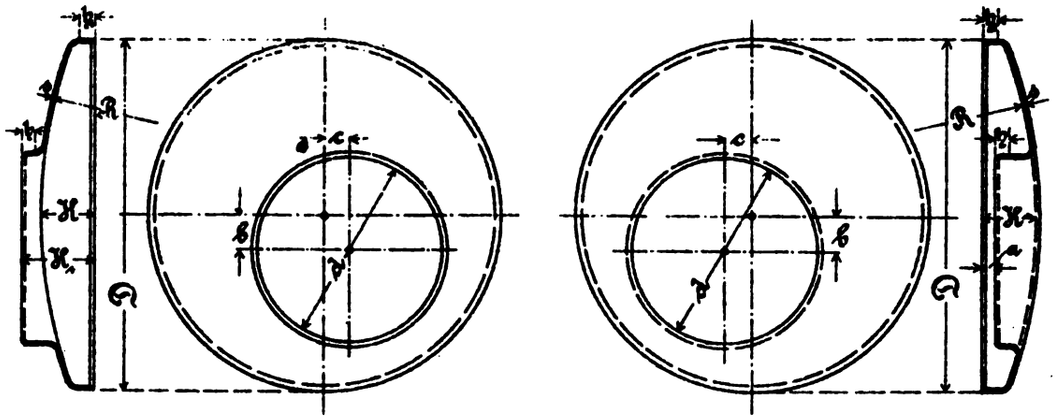
D	1400	1600	1800	2000	2200	2300
d	815	985	1140	1280	1430	1430
w	700/800	800/900	950/1050	1100/1200	1250/1350	1300/1400
H	230	250	255	255	300	320
h	80	80	80	80	80	80
a	100	125	125	125	160	160
b	105	125	100	100	140	140
c	105	125	145	150	180	180
s	18	19	19	23	23	23

w bezeichnet die zu diesen Böden passenden Wellrohrdurchmesser.

Auf Wunsch kann der zyl. Mantelflansch mit 125 mm Breite angefertigt werden; die Maße a, h und H erhöhen sich dadurch um 45 mm.

Gewölbte Stirnböden
aus- und eingehalst für Einflammrohrkessel.

(Blechwalzwerk
Schulz-Knaudt A.-G.
in Huckingen)

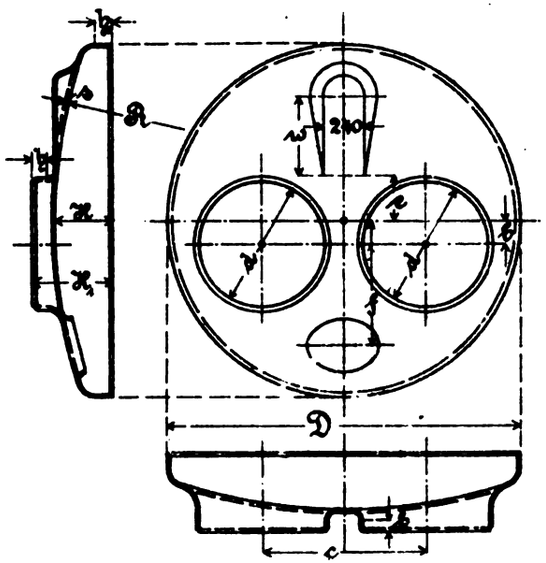


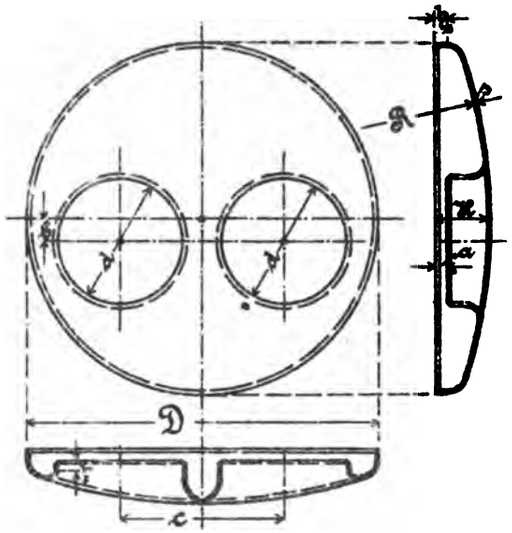
D	1300	1350	1400	1450	1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2100	2200	2300	2400	2500
H	230	235	235	235	270	270	270	275	275	275	275	275	290	300	300	310	325	345	365	385
H_1	340	340	340	350	365	375	390	390	400	400	400	405	410	410	410	410	410	420	425	430
a	45	45	45	45	50	55	65	65	65	65	70	70	75	75	75	75	75	75	75	75
h	70	70	70	70	70	70	70	75	75	75	75	75	75	75	80	80	80	80	80	80
h_1	75	75	75	75	80	80	80	80	80	80	80	85	85	85	90	90	90	90	90	90
R	1600	1700	1700	1700	1800	1800	2000	2000	2200	2200	2400	2400	2600	2600	2800	3000	3000	3000	3000	3000
s	15–20	15–20	15–20	15–20	16–23	16–23	17–23	17–23	17–24	17–24	18–25	18–25	18–25	18–25	18–25	18–25	18–25	18–25	18–25	18–25

Die Maße *b*, *c* und *d* können beliebig gewählt werden, jedoch muß die lichte Weite zwischen Bord des Bodens und Bord des Rohrloches mindestens 100 mm betragen. Die Bodenkrempen können für doppelte Nietnaht erhöht werden.

Gewölbte Stirnböden für Zweiflammrohrkessel (äußerer Bord für einfache Nietnaht).

Die Böden werden mit oder ohne Wasserstands- und Speisestutzenfläche, sowie mit oder ohne Mannloch geliefert. Größe des Mannloches 300×400 mm oder 320×425. Die Böden werden bis 3000 mm Durchmesser geliefert.



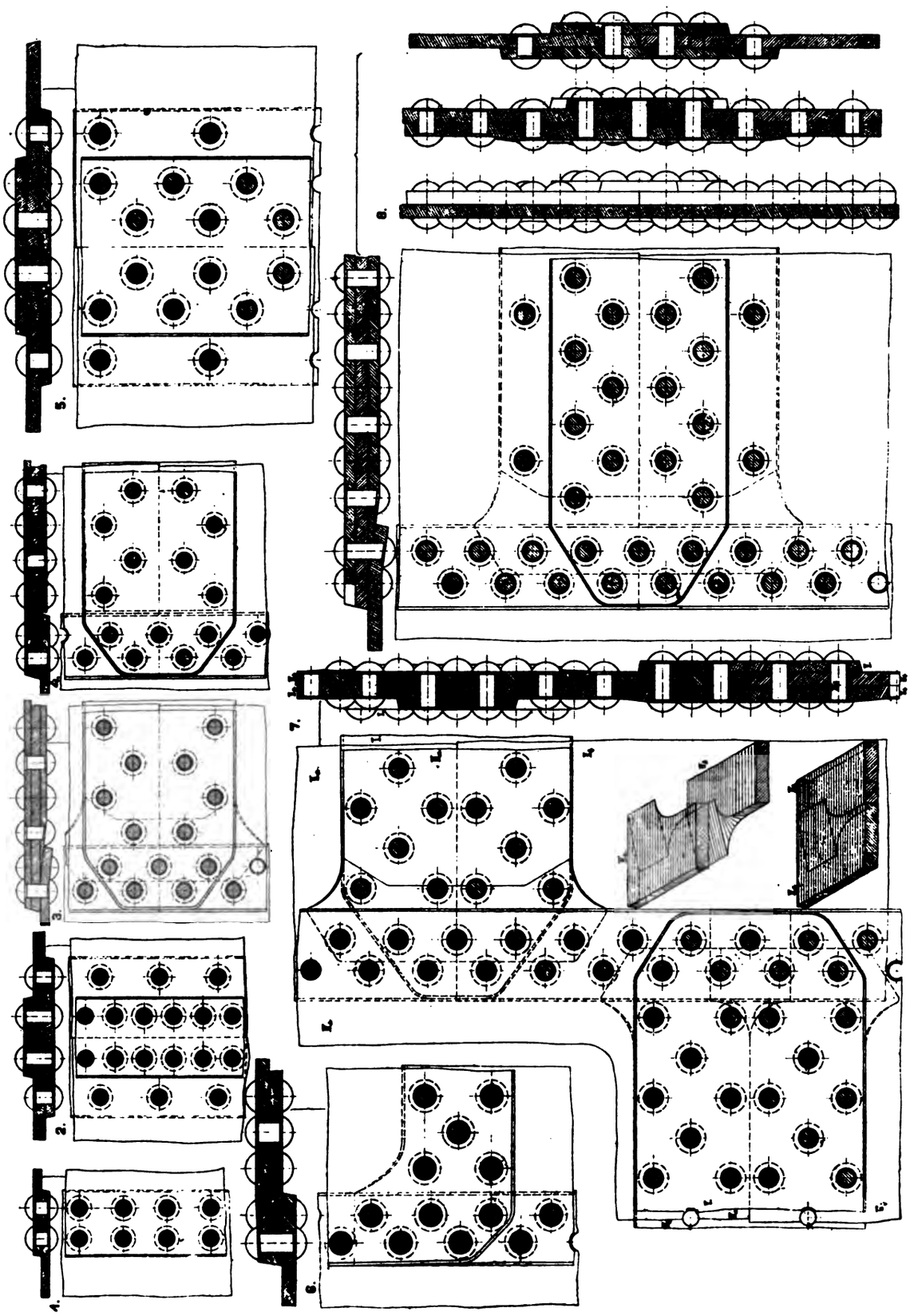


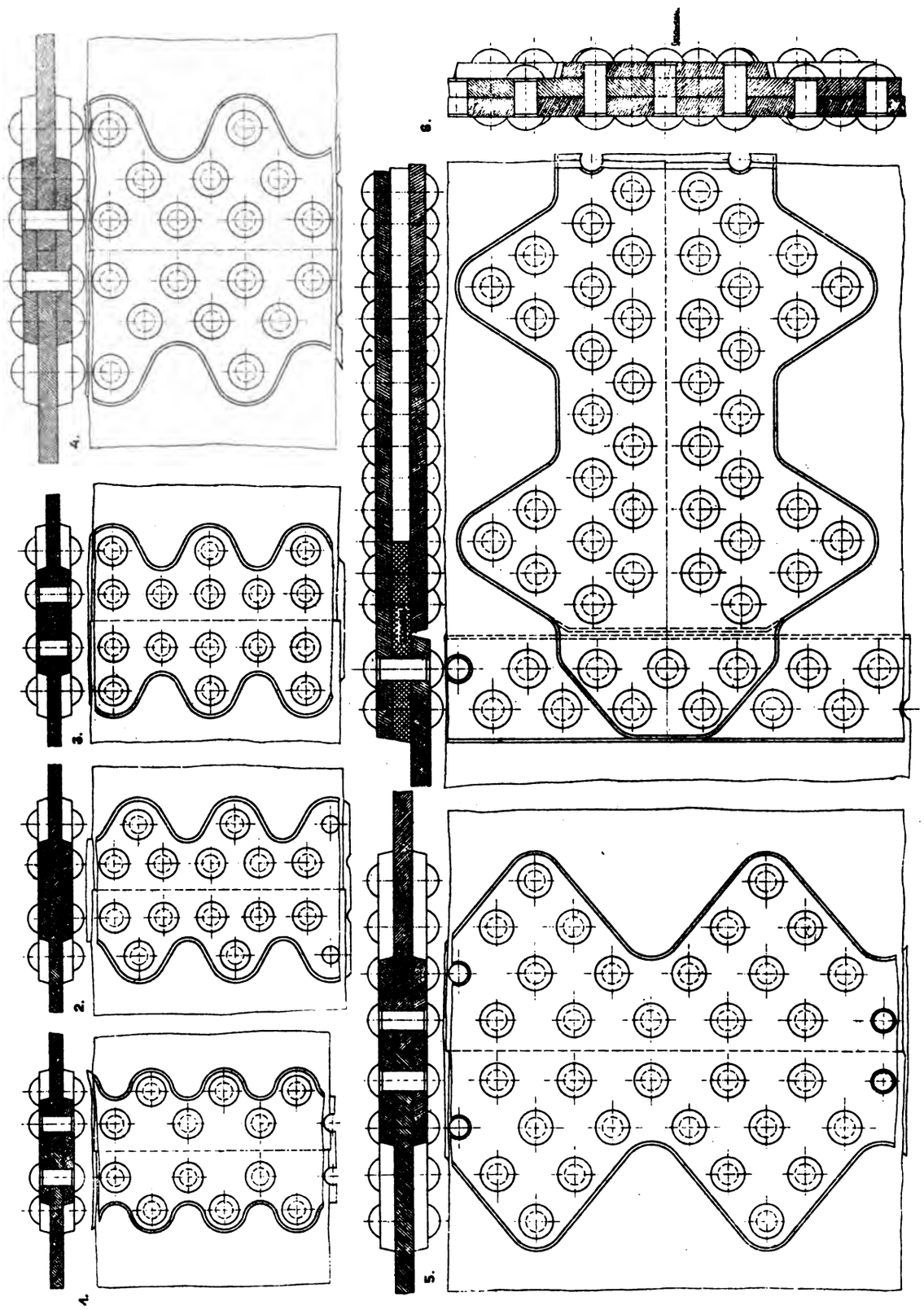
D	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500
d	650	725	750	775	825	875	925	975
	625	700	725	750	800	850	900	950
	600	675	700	725	775	825	875	925
	575	650	675	700	750	800	850	900
	—	600	650	675	725	775	825	875
H*)	295	330	320	335	355	375	395	400
H_1*)	445	465	455	470	490	515	535	545
h	75	75	75	75	75	80	80	80
h_1*)	90	90	90	90	90	90	90	90
b	110	115	130	140	150	160	160	160
c	825	875	925	970	1040	1085	1140	1180
w	450	450	450	450	450	450	450	450
e	220	230	260	260	350	390	425	470
f	600	650	700	700	750	810	810	925
R	2400	2500	3000	3000	3000	3000	3000	3000
s	20–22	20–22	20–25	20–25	20–25	20–25	20–25	22–25

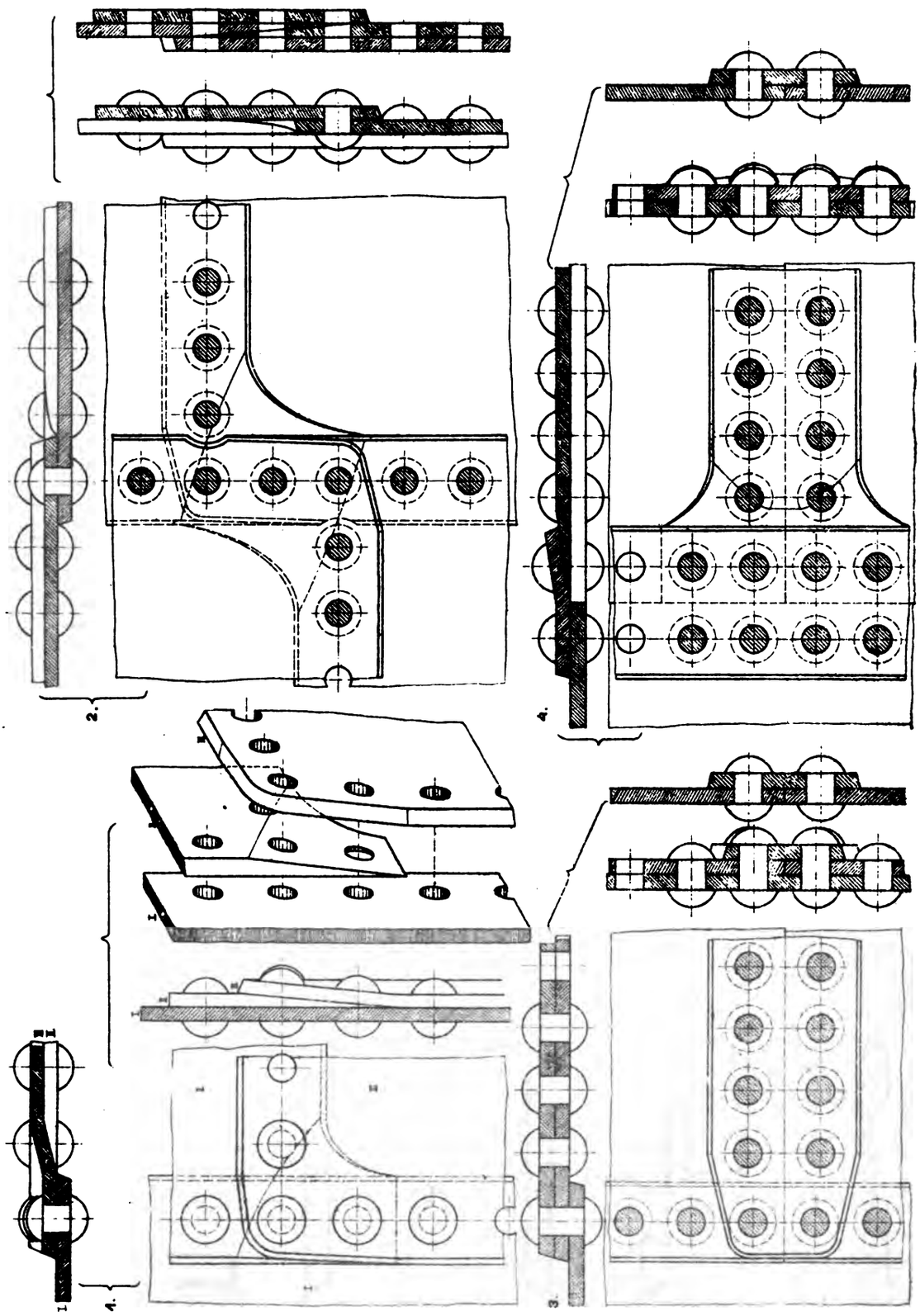
D	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500
d	650	725	750	775	825	875	925	975
	625	700	725	750	800	850	900	950
	600	675	700	725	775	825	875	925
	575	650	675	700	750	800	850	900
	—	600	650	675	725	775	825	875
H*)	285	310	295	305	320	340	355	360
h	75	75	75	75	75	80	80	80
a	65	65	65	65	60	55	55	55
a*	95	95	95	95	95	90	90	90
b	110	115	130	140	150	160	160	160
c	825	875	925	970	1040	1085	1140	1180
R	2400	2500	3000	3000	3000	3000	3000	3000

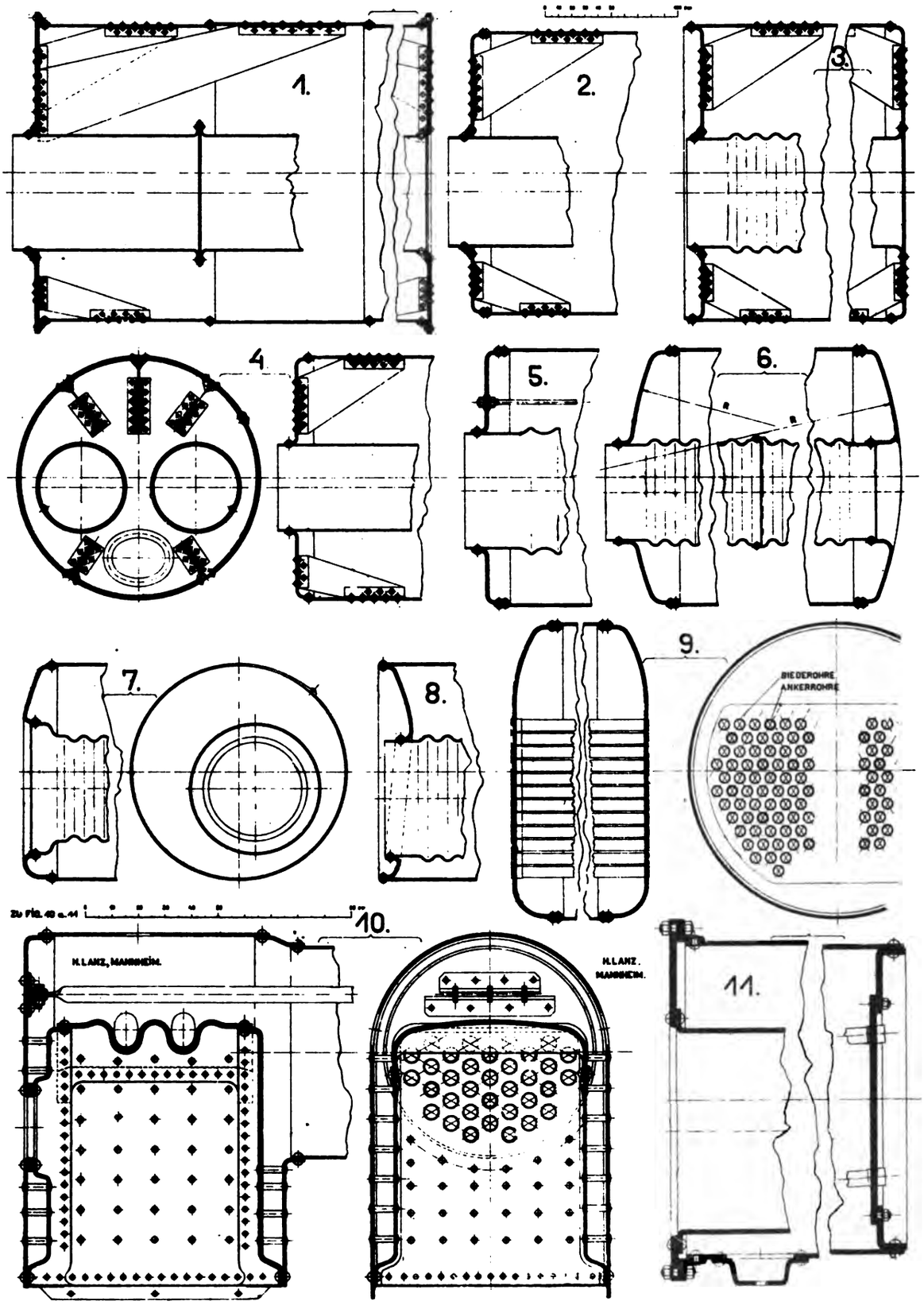
Blechwalzwerk Schulz-Knaudt A.-G. in Huckingen.

*) Die Werte H, H_1 und h_1 erhöhen sich um 35 mm, wenn breitere äußere Krempe für doppelte Nietnaht gewählt wird. a^* gilt für doppelte Nietnaht.

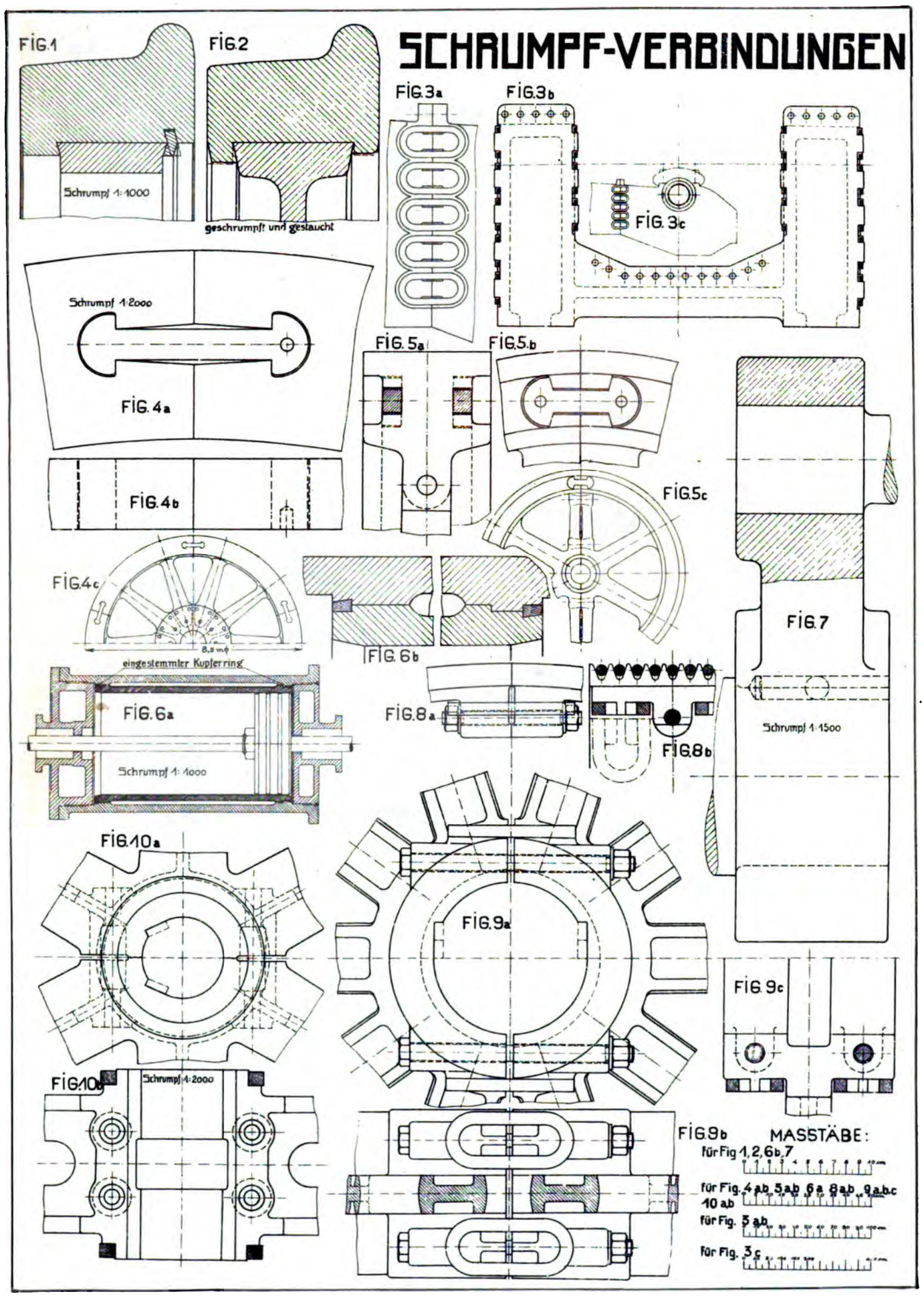



1.
2.
3.
4.
5.
6.

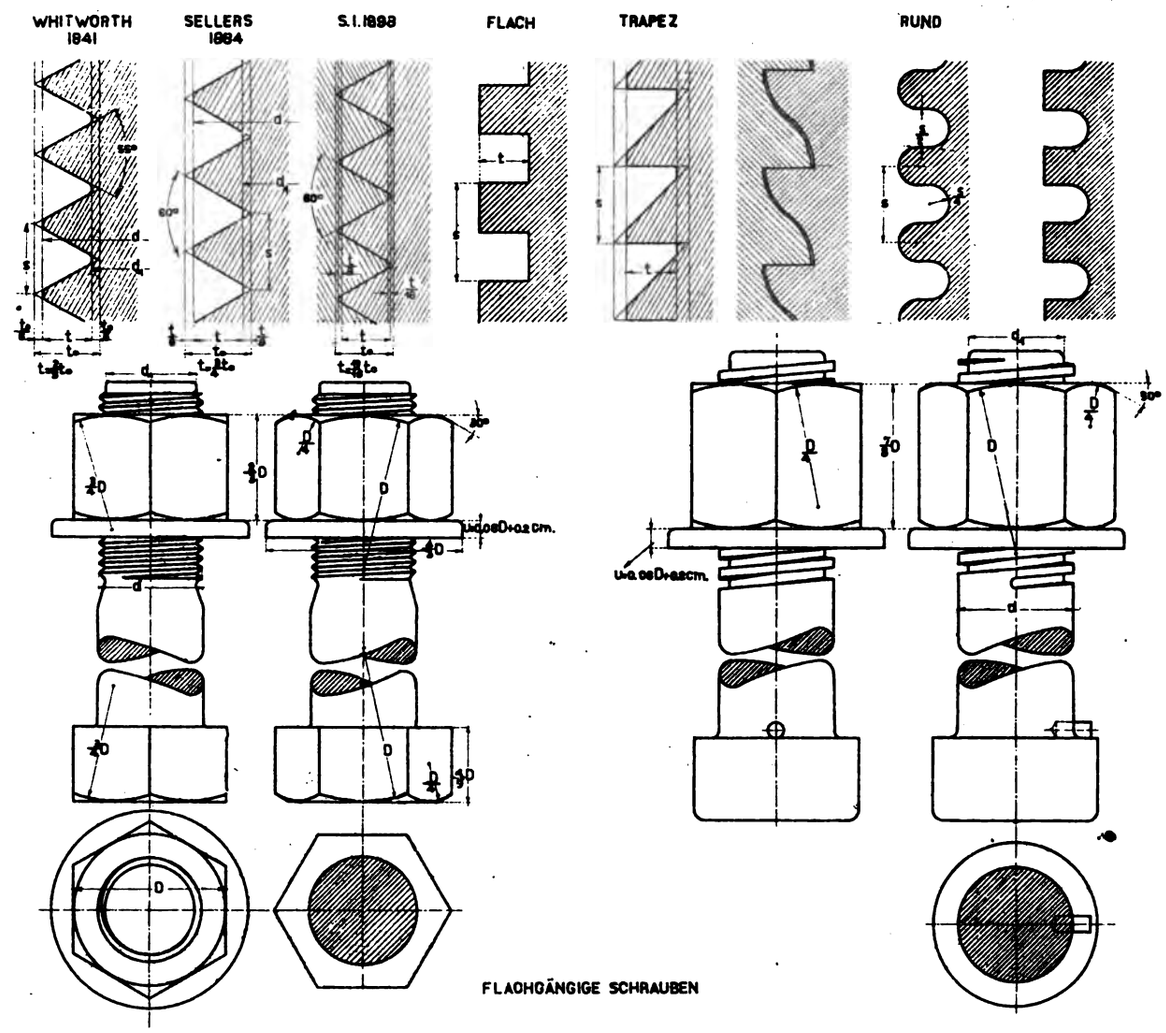


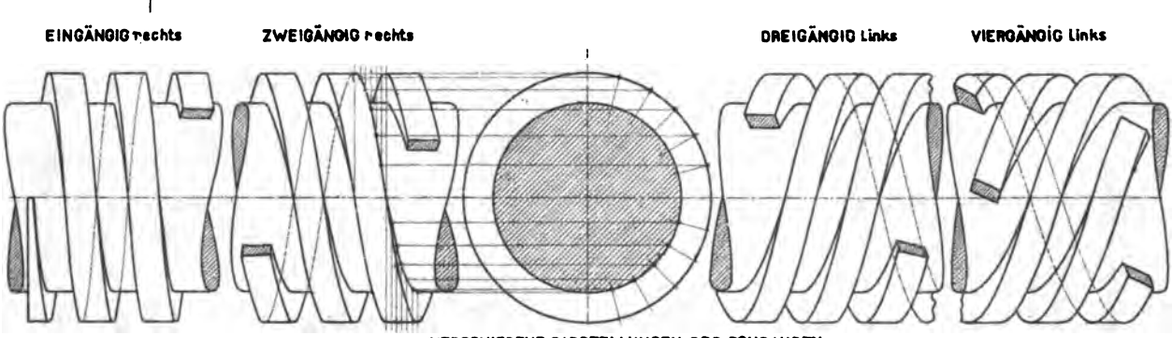

1.
2.
3.
4
5.
6.
7.
8.
9.
SIEDEROHRE
ANKERROHRE
10.
H. LANZ, MANNHEIM.
H. LANZ.
MANNHEIM.
11.

SCHRUMPF-VERBINDUNGEN

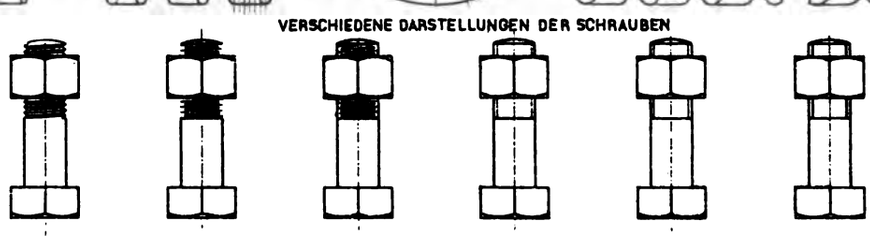


GEWINDEARTEN.

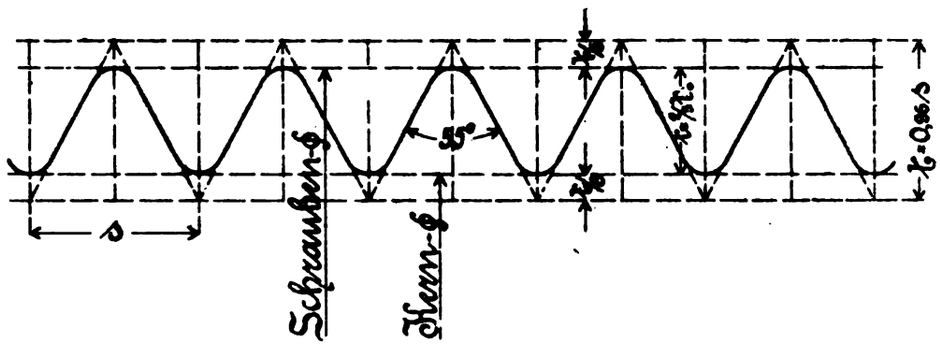




VERSCHIEDENE DARSTELLUNGEN DER SCHRAUBEN



Schraubentabelle nach Whitworth.



Bolzen-Durchmesser cm	Äußerer Durchmesser d in		Zahl der Gewindegänge auf die Länge =		Kerndurchmesser d_1 cm	Kern-Querschnitt cm²	Schlüsselweite D cm	Belastung P in kg	
	Zoll engl.	cm	1" engl.	d				ohne Torsion	mit Torsion
0,7	1/4	0,635	20	5	0,472	0,175	1,3	37	22
0,9	5/16	0,794	18	5 5/8	0,613	0,295	1,6	79	48
1,0	3/8	0,952	16	6	0,749	0,441	1,9	143	86
1,2	7/16	1,111	14	6 1/8	0,879	0,607	2,1	218	131
1,4	1/2	1,270	12	6	0,999	0,784	2,3	302	181
1,7	5/8	1,587	11	6 7/8	1,292	1,311	2,7	560	336
2,0	3/4	1,905	10	7 1/2	1,580	1,961	3,3	897	538
2,3	7/8	2,222	9	7 7/8	1,861	2,720	3,6	1299	779
2,6	1	2,540	8	8	2,133	3,573	4,0	1755	1053
3,0	1 1/8	2,857	7	7 7/8	2,393	4,498	4,5	2260	1356
3,3	1 1/4	3,175	7	8 3/4	2,710	5,768	5,0	2993	1796
3,6	1 3/8	3,492	6	8 1/4	2,950	6,835	5,4	3564	2138
3,9	1 1/2	3,810	6	9	3,268	8,388	5,8	4441	2665
4,2	1 5/8	4,127	5	8 1/8	3,477	9,495	6,3	5070	3042
4,5	1 3/4	4,445	5	8 3/4	3,794	11,31	6,7	6107	3664
4,9	1 7/8	4,762	4 1/2	8 7/16	4,040	12,82	7,2	6949	4169
5,2	2	5,080	4 1/2	9	4,357	14,91	7,6	8155	4893
5,8	2 1/4	5,715	4	9	4,902	18,87	8,5	10454	6272
6,4	2 1/2	6,350	4	10	5,537	24,08	9,4	13438	8063
7,1	2 3/4	6,985	3 1/2	9 5/8	6,055	28,80	10,3	16182	9709
7,7	3	7,620	3 1/2	10 1/2	6,690	35,15	11,2	19850	11910
8,4	3 1/4	8,255	3 1/4	10 9/16	7,257	41,36	12,1	23490	14100
9,0	3 1/2	8,890	3 1/4	11 3/8	7,892	48,92	13,0	27870	16720
9,6	3 3/4	9,525	3	11 1/4	8,440	55,95	13,8	32000	19200
10,3	4	10,160	3	12	9,075	64,68	14,7	37080	22250
11,0	4 1/4	10,795	2 7/8	12 7/32	9,665	73,37	15,6	42300	25300
11,7	4 1/2	11,430	2 7/8	12 15/16	10,30	83,29	16,5	47600	28700
12,4	4 3/4	12,065	2 3/4	13 1/16	10,89	93,04	17,4	53600	32100
13,0	5	12,700	2 3/4	13 3/4	11,52	10,42	18,3	60300	36150
13,7	5 1/4	13,34	2 5/8	13 10/32	12,10	11,49	19,2	66800	39800
14,3	5 1/2	13,97	2 5/8	14 7/16	12,72	12,73	20,1	74100	44300
15,0	5 3/4	14,61	2 1/2	14 3/8	13,31	13,90	20,9	81000	48400
15,7	6	15,24	2 1/2	15	13,94	15,26	21,8	89000	53300

Ohne Torsion des Bolzens $P = 600 \left(d_1 - 0{,}2\ \text{cm} \right)^2 \cdot \frac{\pi}{4}$,

mit „ „ „ $P = 360 \left(d_1 - 0{,}2\ \text{cm} \right)^2 \cdot \frac{\pi}{4}$.

Feines Gewinde

nach den Normalien der deutschen Marine.

Profil des (Whitworth)-Gewindes siehe Tafel 17 Bezeichnung des Gewindes z. B. : 2½" f. G.

Durchmesser des Gewindes in		Kern-durch-messer in cm	Gewinde-gänge auf 1 Zoll engl.	Durchm. des gedrehten Bolzens in cm	Schlüssel-weite in cm	Mutter-höhe in cm	Unterlagscheibe		Querschn. des Kernes cm²
annähernd Zoll engl.	cm						Durchm. cm	Höhe cm	
1	2,6	2,3	11	2,65	4,0	2,5	5,0	0,4	4,15
1⅛	2,9	2,58	10	2,95	4,5	2,8	5,6	0,5	5,23
1¼	3,2	2,84	9	3,25	4,9	3,2	6,2	0,5	6,33
1⅜	3,5	3,09	8	3,55	5,4	3,5	6,7	0,6	7,50
1½	3,9	3,49	8	3,95	5,8	3,8	7,2	0,6	9,57
1⅝	4,2	3,73	7	4,25	6,3	4,1	7,9	0,7	10,93
1¾	4,5	4,03	7	4,55	6,7	4,4	8,4	0,7	12,76
1⅞	4,8	4,33	7	4,85	7,2	4,8	9,0	0,8	14,72
2	5,1	4,63	7	5,20	7,6	5,1	9,5	0,8	16,84
2⅛	5,4	4,86	6	5,5					18,55
2¼	5,8	5,26	6	5,9	8,5	5,7	10,5	0,9	21,73
2⅜	6,1	5,56	6	6,2					24,28
2½	6,4	5,86	6	6,5	9,4	6,4	11,5	1,0	26,97
2⅝	6,7	6,16	6	6,8					29,80
2¾	7,0	6,46	6	7,1	10,3	7.0	12,6	1,1	32,78
2⅞	7,4	6,86	6	7,5					36,96
3	7,7	7,16	6	7,8	11,2	7,6	13,7	1,2	40,26
3⅛	8,0	7,35	5	8,1					42,43
3¼	8,3	7,65	5	8,4	12,1	8,3	14,7	1,3	45,96
3⅜	8,6	7,95	5	8,7					49,64
3½	8,9	8,25	5	9,0	13,0	8,9	15,8	1,4	53,46
3⅝	9,3	8,65	5	9,4					58,77
3¾	9,6	8,95	5	9,7	13,9	9,5	16,8	1,5	62,91
3⅞	9,9	9,18	4,5	10,0					66,18
4	10,2	9,48	4,5	10,3	14,8	10,2	17,9	1,6	70,58
4⅛	10,5	9,78	4,5	10,6					75,12
4¼	10,8	10,08	4,5	10,9					79,82
4⅜	11,2	10,48	4,5	11,3					86,27
4½	11,5	10,78	4,5	11,6					91,27
4⅝	11,8	10,99	4	11,9					94,86
4¾	12,1	11,29	4	12,2					100,00
4⅞	12,4	11,59	4	12,5					105,44
5	12,7	11,89	4	12,8					111,00
5¼	13,4	12,59	4	13,5					124,49
5½	14,0	13,07	3,5	14,1					134,16
5¾	14,7	13,77	3,5	14,8					148,92
6	15,3	14,37	3,5	15,4					162,00
7	17,8	16,87	3,5	17,9					223,50
8	20,4	19,47	3,5	20,5					297,70
9	23,0	21,92	3	23,1					377,00

Gas-Gewinde.

Übliche Bezeichnung des Gasgewindes z. B.: ¾" Gg. nach der lichten Weite des Rohres.

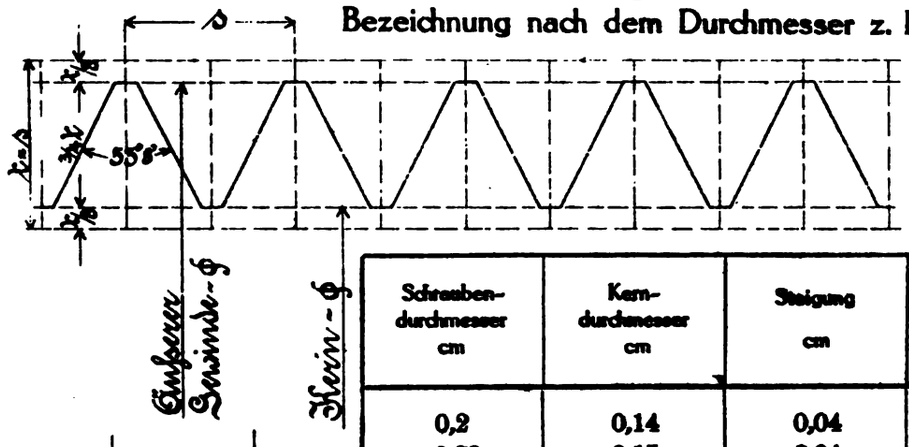
Profil des (Whitworth)-Gewindes siehe Tafel 17

Benennung des Gew. Zoll engl.	Für Gasrohre von einer lichten Weite von Zoll engl.	Äußerer Gewinde-durchmesser in cm	Kern-durchmesser in cm	Gewindesteigung		Zahl der Gewinde-gänge auf 1"
				Zoll engl.	cm	
1/8	1/8	0,972	0,855	1/28	0,0907	28
1/4	1/4	1,320	1,149	1/19	0,1337	19
3/8	3/8	1,667	1,496	„	„	„
1/2	1/2	2,088	1,856	1/14	0,1814	14
5/8	5/8	2,292	2,059	„	„	„
3/4	3/4	2,644	2,412	„	„	„
7/8	7/8	3,020	2,788	„	„	„
1	1	3,325	3,029	1/11	0,2309	11
1 1/8	1 1/8	3,790	3,494	„	„	„
1 1/4	1 1/4	4,191	3,895	„	„	„
1 1/2	1 1/2	4,780	4,484	„	„	„
1 3/4	1 3/4	5,199	4,903	„	„	„
2	2	5,961	5,665	„	„	„
2 1/4	2 1/4	6,571	6,275	„	„	„
2 3/8	2 3/8	6,900	6,604	„	„	„
2 1/2	2 1/2	7,622	7,326	„	„	„
2 3/4	2 3/4	8,247	7,951	„	„	„
3	3	8,852	8,556	„	„	„
3 1/4	3 1/4	9,394	9,098	„	„	„
3 1/2	3 1/2	10,050	9,754	„	„	„
3 3/4	3 3/4	10,477	10,181	„	„	„
4	4	11,320	11,024	„	„	„

Löwenherz-Gewinde.

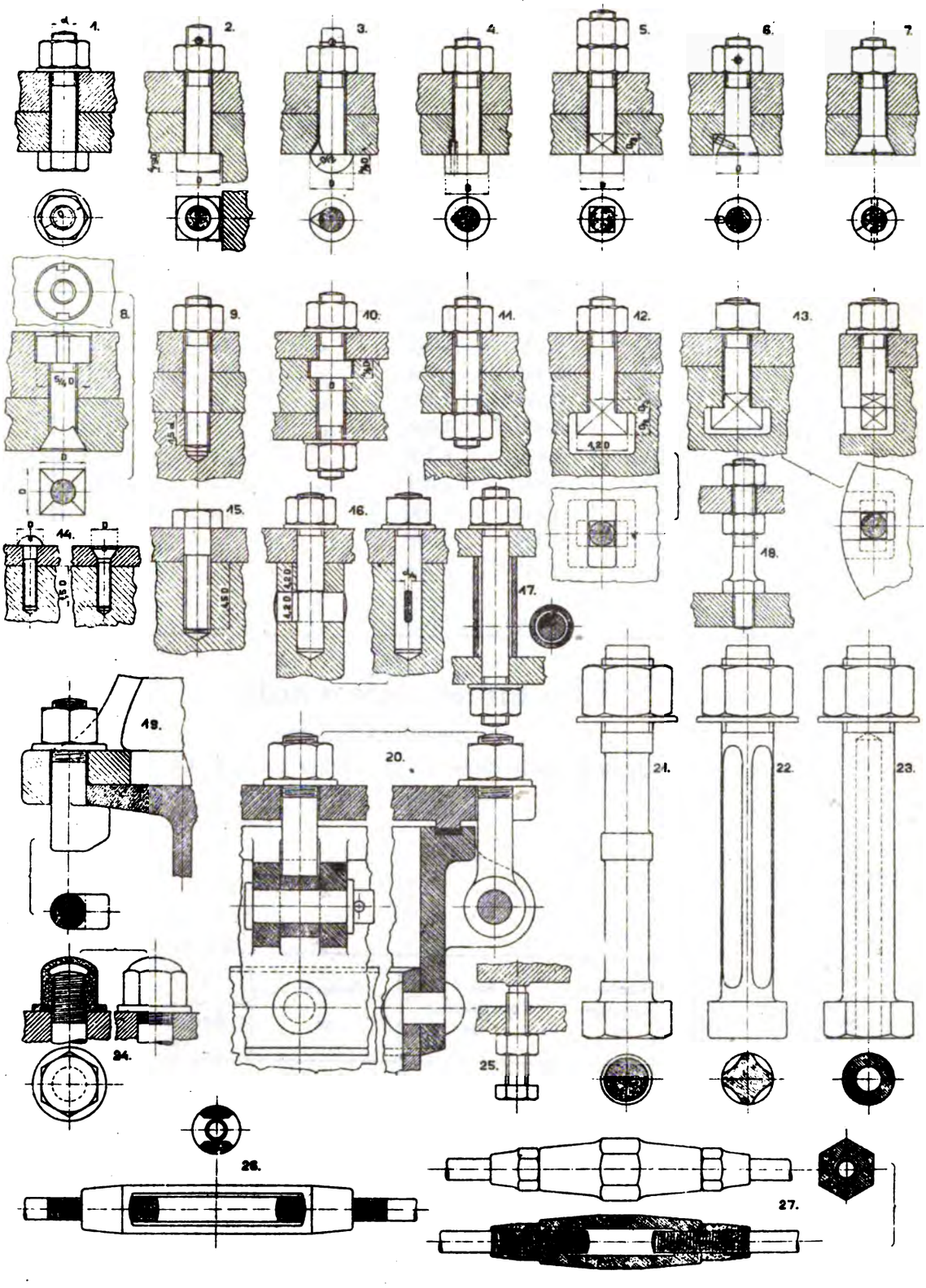
für Feingewinde-Schrauben.

Bezeichnung nach dem Durchmesser z. B. F. G. 3,5.

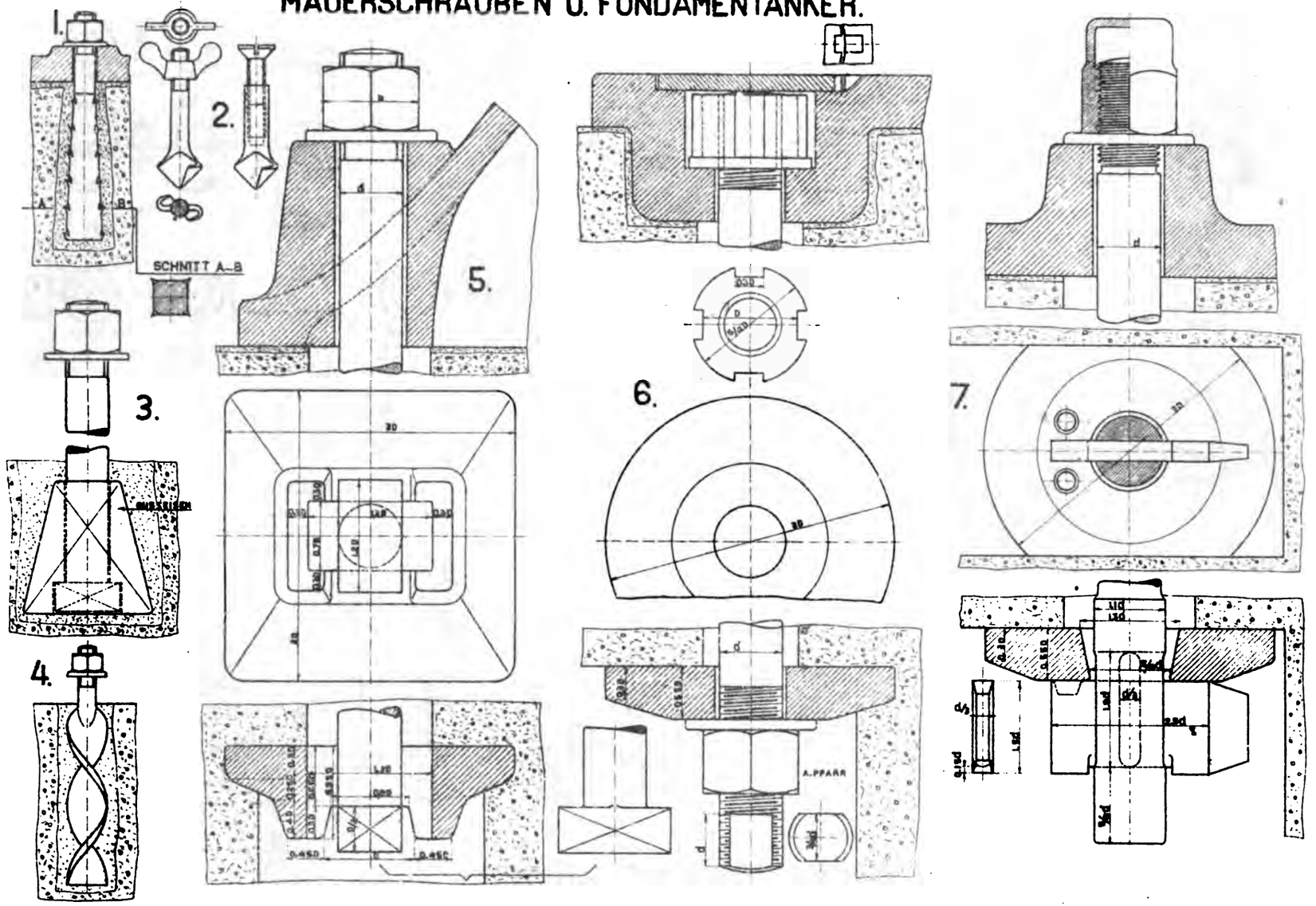


Schrauben-durchmesser cm	Kern-durchmesser cm	Steigung cm	Kopf-	
			durchmesser cm	höhe cm
0,2	0,14	0,04	0,35	0,2
0,23	0,17	0,04	0,4	0,2
0,26	0,192	0,045	0,45	0,25
0,3	0,225	0,05	0,5	0,3
0,35	0,26	0,06	0,6	0,3
0,4	0,295	0,07	0,7	0,4
0,45	0,337	0,075	0,8	0,4
0,5	0,38	0,08	0,8	0,4
0,55	0,415	0,09	1,0	0,5
0,6	0,45	0,1	1,0	0,5
0,7	0,535	0,11	1,2	0,6
0,8	0,62	0,12	1,4	0,7
0,9	0,705	0,13	1,4	0,7
1,0	0,79	0,14	1,6	0,8

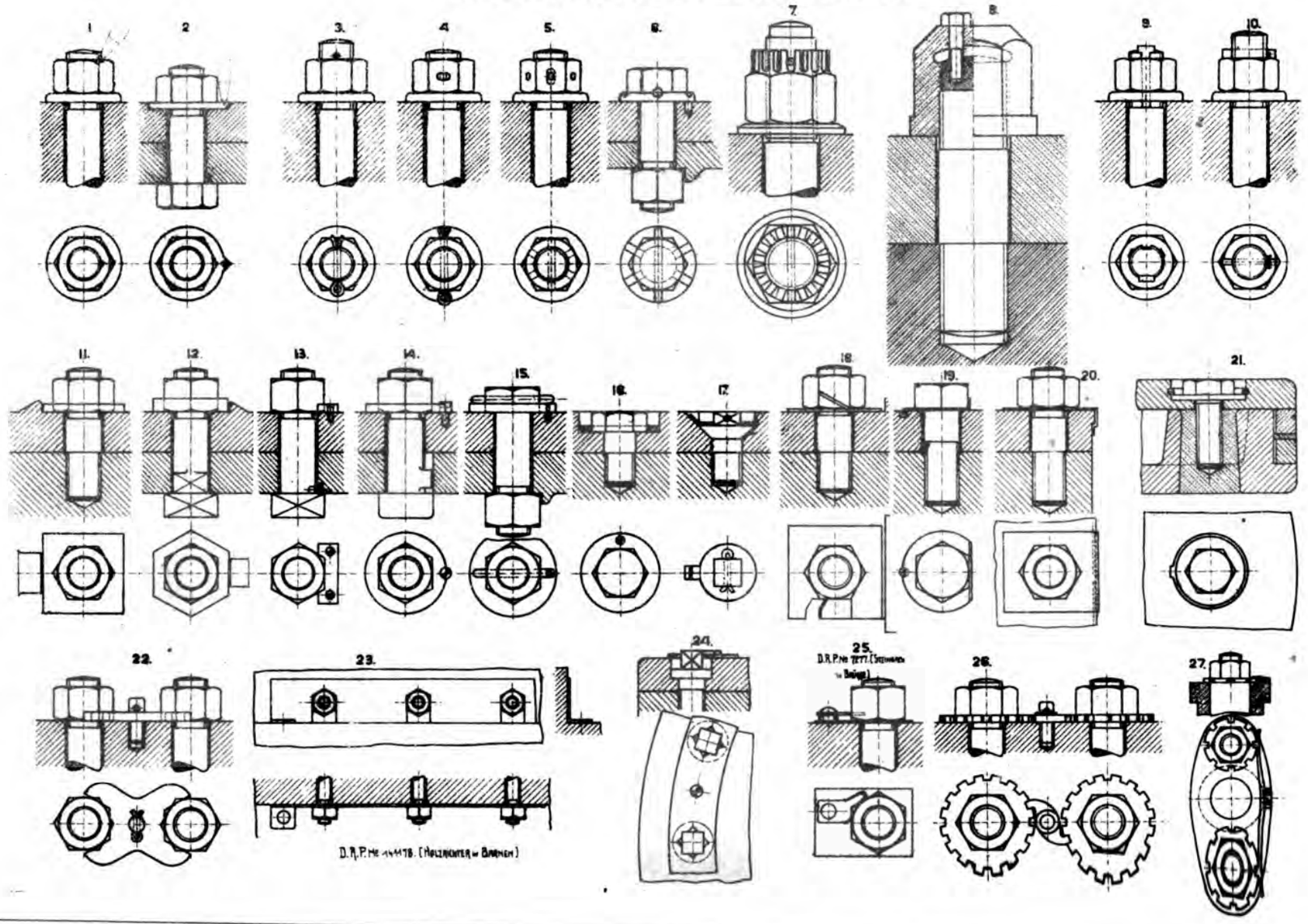
SCHRAUBEN-FORMEN.



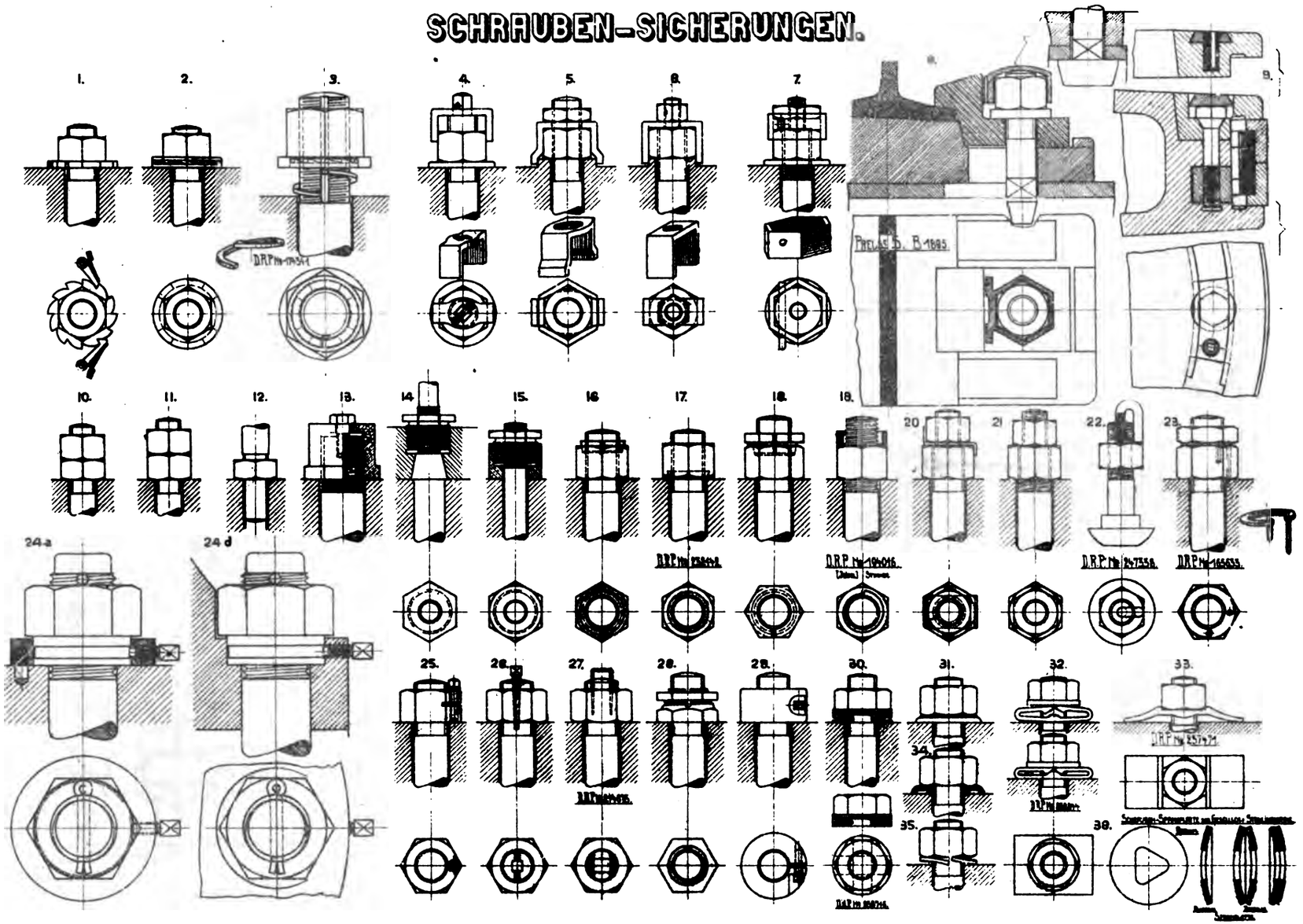
MAUERSCHRAUBEN U. FUNDAMENTANKER.



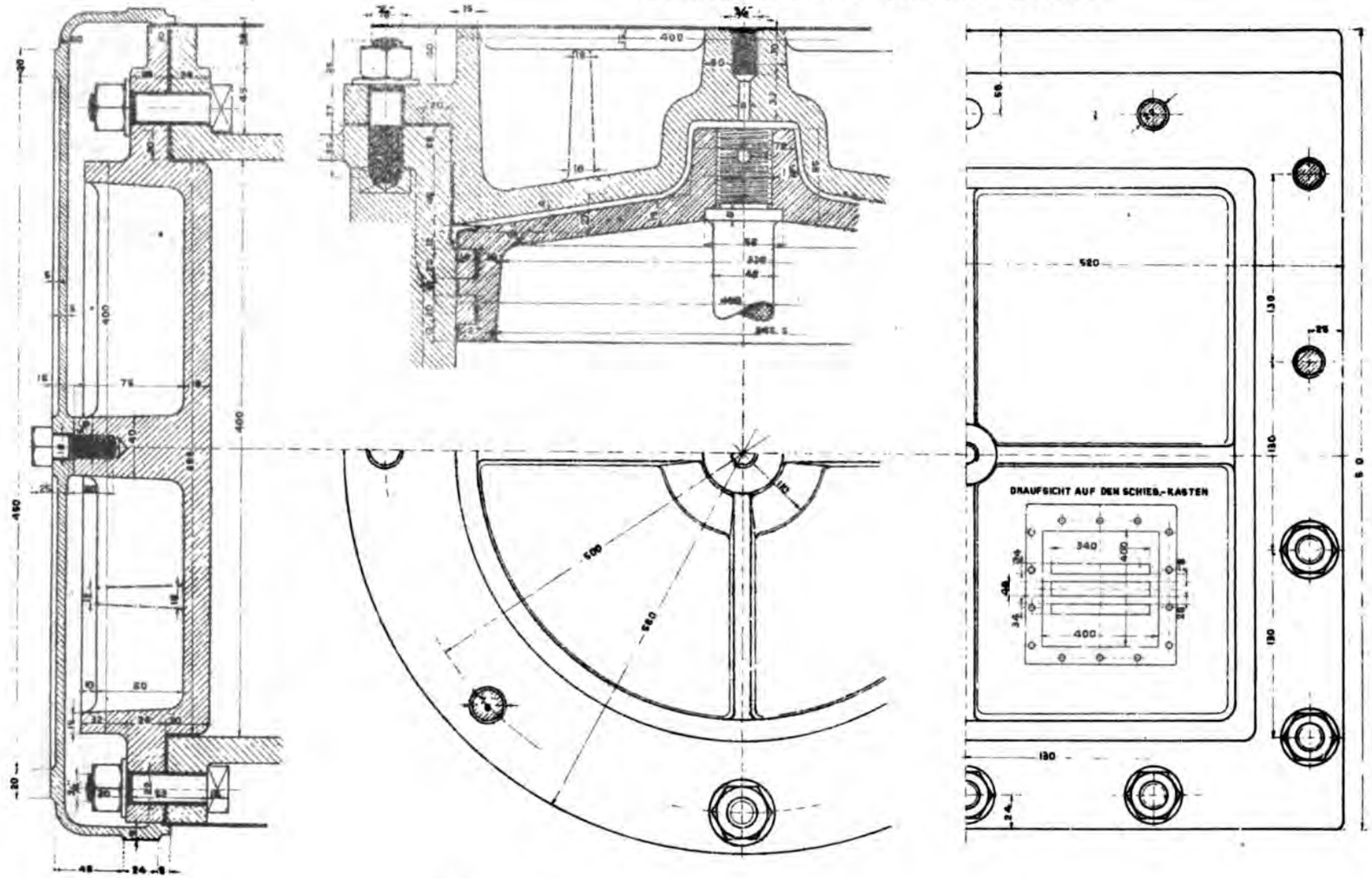
SCHRAUBEN-SICHERUNGEN.



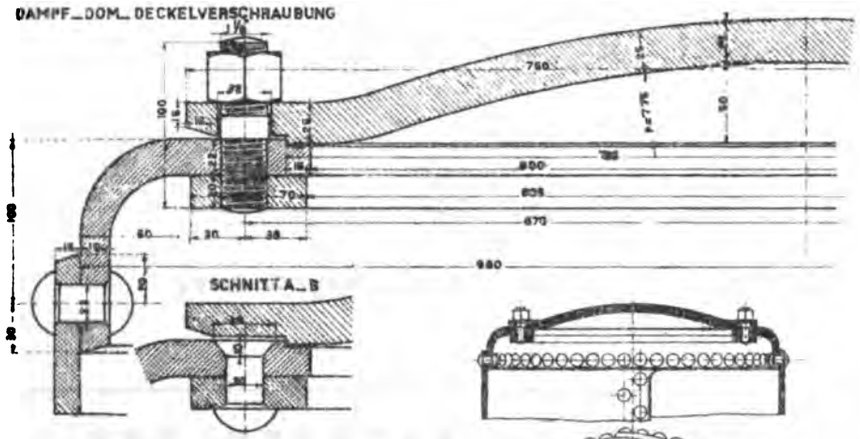
SCHRAUBEN-SICHERUNGEN.

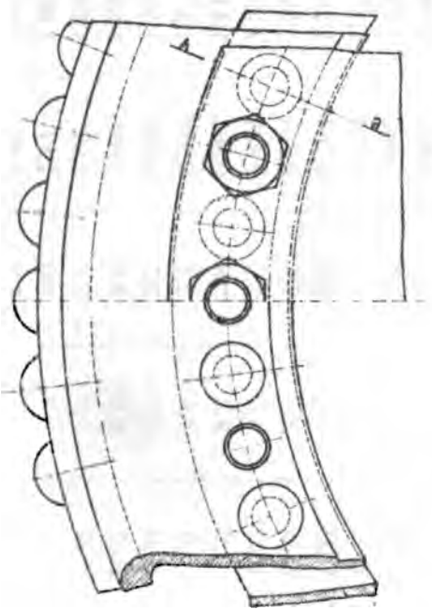


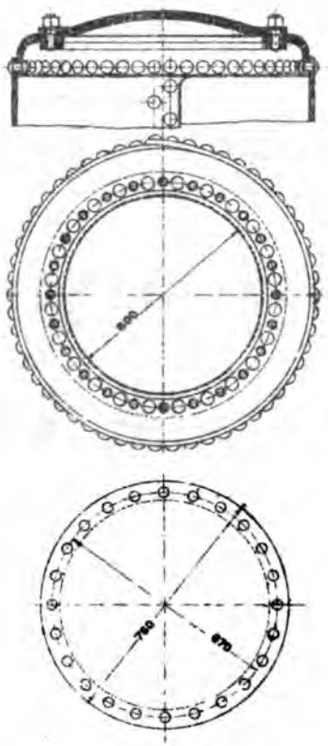
DECKEL-VERSCHRAUBUNGEN

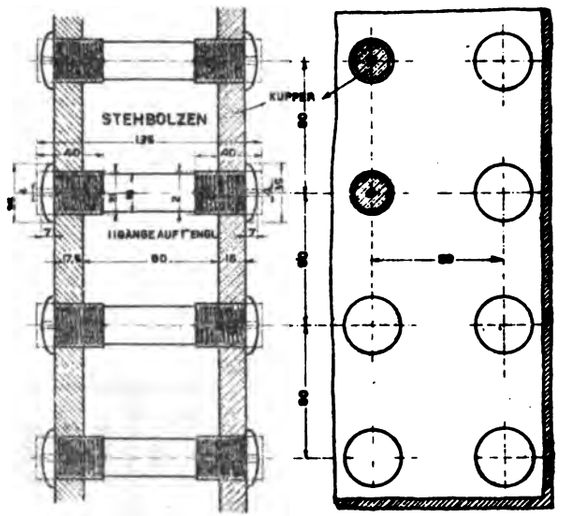


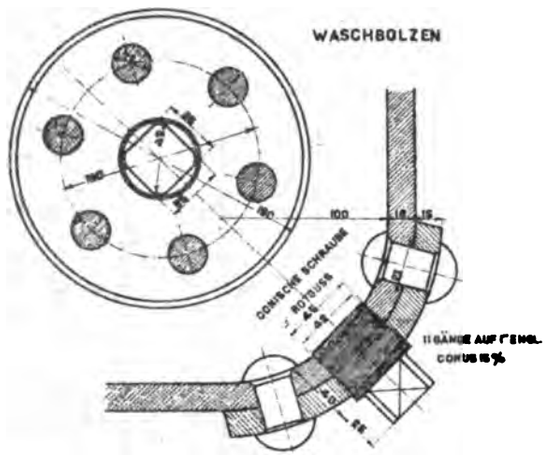
DETAILS ZU EINEM LOKOMOTIVKESSEL







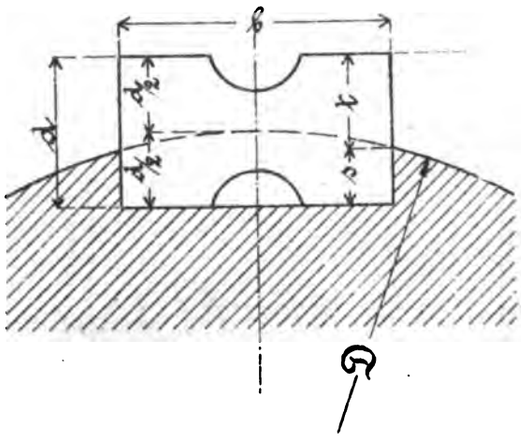


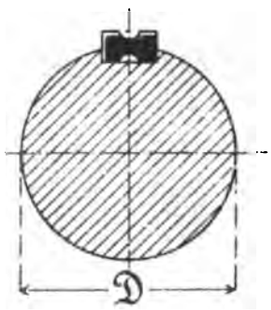


Keiltabelle

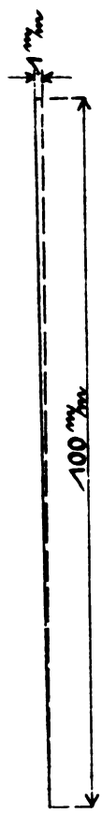
nach Julius Roemmele

Fabrik für Keile und Keilbahnlehren,
Freiburg i. Baden.





D cm	b cm	d cm	s cm	t cm
2,0	0,7	0,5	0,186	0,314
2,5	0,8	0,5	0,184	0,316
3,0	1,0	0,6	0,247	0,353
3,5	1,1	0,7	0,261	0,439
4,0	1,2	0,7	0,268	0,432
4,5	1,3	0,8	0,304	0,496
5,0	1,5	0,9	0,335	0,565
5,5	1,6	1,0	0,380	0,620
6,0	1,7	1,0	0,377	0,623
6,5	1,8	1,1	0,423	0,677
7,0	2,0	1,2	0,455	0,745
7,5	2,1	1,3	0,500	0,800
8,0	2,2	1,3	0,490	0,810
8,5	2,4	1,4	0,537	0,868
9,0	2,5	1,4	0,524	0,876
9,5	2,6	1,5	0,568	0,932
10,0	2,8	1,6	0,600	1,000
11,0	3,0	1,7	0,642	1,058
12,0	3,2	1,8	0,682	1,118
13,0	3,4	1,9	0,724	1,176
14,0	3,6	2,0	0,764	1,236
15,0	3,8	2,1	0,804	1,296
16,0	4,0	2,2	0,847	1,353
17,0	4,2	2,3	0,885	1,415
18,0	4,4	2,4	0,925	1,475
19,0	4,6	2,5	0,967	1,533
20,0	4,8	2,6	1,008	1,592
22,0	5,2	2,8	1,09	1,710
24,0	5,6	3,0	1,17	1,83
26,0	6,0	3,2	1,25	1,95
28,0	6,4	3,4	1,33	2,07
30,0	6,8	3,6	1,41	2,19



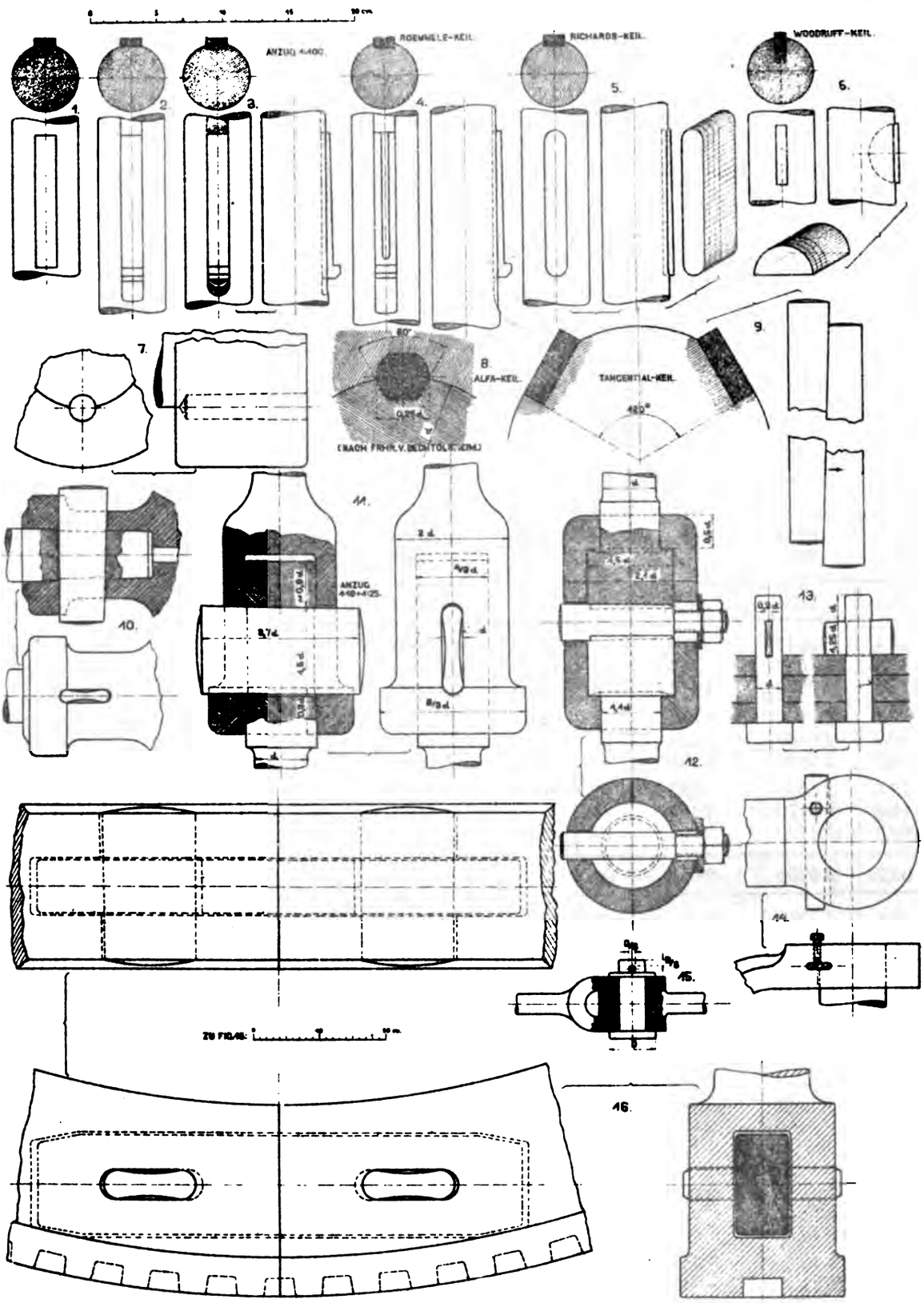
Anzug der Keile 1 % = 1 mm pro 100 mm Länge.

b = Keilbreite,

d = Keildicke am dicken Ende,

s = Versenkung in der Welle,

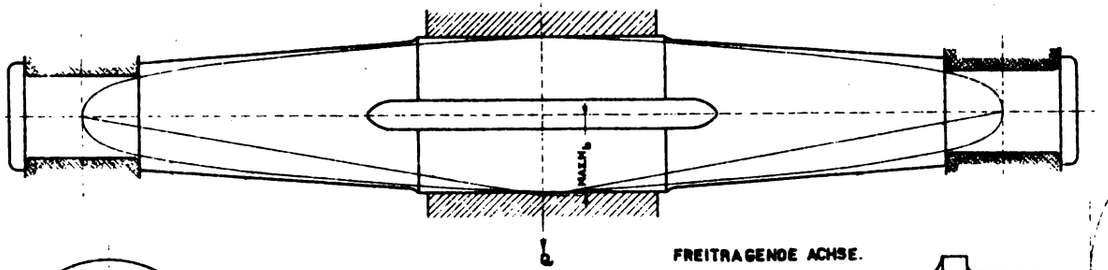
t = Versenkung in der Nabe.

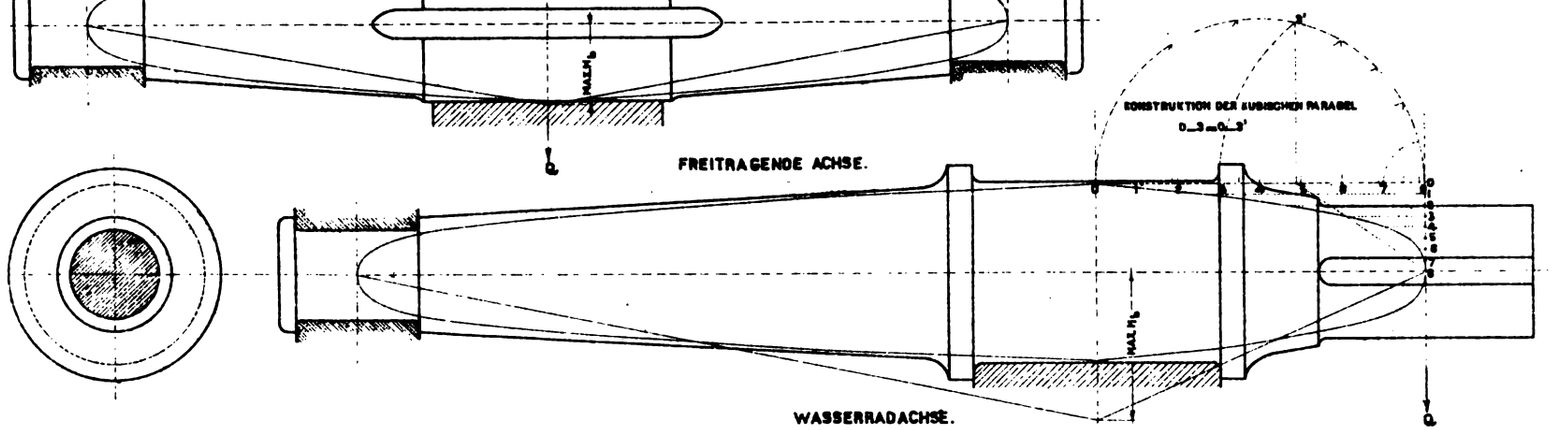

ANZUG 1:400
ROEMMELE-KEIL
RICHARDS-KEIL
WOODRUFF-KEIL
ALFA-KEIL
TANGENTIAL-KEIL
(NACH FRHR. V. BECHTOLSHEIM)
ANZUG 1:10+1:25
ZU FIG. 15:

Fläche, äquatoriales Trägheits- und Widerstandsmoment des kreisförmigen Querschnittes.

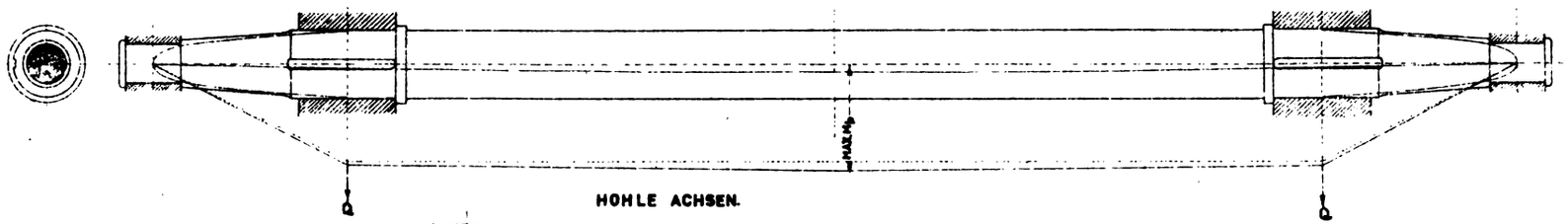
d	$F=\frac{\pi d^2}{4}$	$J=\frac{\pi d^4}{64}$	$W=\frac{\pi d^3}{32}$	d	$F=\frac{\pi d^2}{4}$	$J=\frac{\pi d^4}{64}$	$W=\frac{\pi d^3}{32}$	d	$F=\frac{\pi d^2}{4}$	$J=\frac{\pi d^4}{64}$	$W=\frac{\pi d^3}{32}$
1	0,79	0,05	0,10	51	20 43	33 2100	13 020	101	80 12	510 8000	101 150
2	3,14	0,79	0,79	52	21 24	35 8900	13 800	102	81 71	531 3000	104 200
3	7,07	3,98	2,65	53	22 06	38 7300	14 620	103	83 32	552 4000	107 300
4	12,57	12,57	6,28	54	22 90	41 7400	15 460	104	84 95	574 3000	110 400
5	19,64	30,68	12,27	55	23 76	44 9200	16 330	105	86 59	596 7000	113 650
6	28,27	63,62	21,21	56	24 63	48 2800	17 240	106	88 25	619 7000	116 900
7	38,48	117,9	33,67	57	25 52	51 8200	18 180	107	89 92	643 4000	120 300
8	50,27	201,1	50,27	58	26 42	55 5500	19 160	108	91 61	667 8000	123 700
9	63,62	322,1	71,57	59	27 34	59 4800	20 160	109	93 31	692 9000	127 100
10	78,54	490,9	98,17	60	28 27	63 6200	21 200	110	95 03	718 7000	130 700
11	95,03	718,7	130,7	61	29 22	67 9700	22 280	111	96 77	745 2000	134 300
12	1 11,1	1018	169,6	62	30 19	72 5300	23 400	112	98 52	772 4000	137 900
13	1 32,7	1402	215,7	63	31 17	77 3300	24 550	113	1 00 29	800 4000	141 700
14	1 53,7	1886	269,4	64	32 17	82 3600	25 740	114	1 02 07	829 1000	145 450
15	1 76,9	2485	331,3	65	33 18	87 6200	26 960	115	1 03 87	858 5000	149 300
16	2 01,1	3217	402,1	66	34 21	93 1400	28 220	116	1 05 68	888 8000	153 200
17	2 27,0	4100	482,8	67	35 25	98 9200	29 530	117	1 07 51	919 8000	157 200
18	2 54,5	5153	572,6	68	36 32	105 0000	30 870	118	1 09 36	951 7000	161 300
19	2 83,5	6397	673,4	69	37 39	111 3000	32 250	119	1 11 22	984 4000	165 400
20	3 14,2	7854	785,4	70	38 48	117 9000	33 670	120	1 13 10	1017 9000	169 600
21	3 46,4	9547	909,2	71	39 59	124 7000	35 140	121	1 14 99	1052 2000	173 900
22	3 80,1	1 1500	1 045	72	40 72	131 9000	36 640	122	1 16 90	1087 5000	178 300
23	4 15,5	1 3740	1 194	73	41 85	139 4000	38 190	123	1 18 82	1123 5000	182 700
24	4 52,4	1 6290	1 357	74	43 00	147 2000	39 780	124	1 20 76	1160 5000	187 200
25	4 90,9	1 9180	1 534	75	44 18	155 3000	41 420	125	1 22 72	1198 4000	191 700
26	5 30,9	2 2430	1 726	76	45 36	163 8000	43 100	126	1 24 69	1237 2000	196 400
27	5 72,6	2 6090	1 932	77	46 57	172 6000	44 820	127	1 26 68	1277 0000	201 100
28	6 15,8	3 0170	2 155	78	47 78	181 7000	46 590	128	1 28 68	1317 7000	205 900
29	6 60,5	3 4720	2 394	79	49 02	191 2000	48 400	129	1 30 70	1359 3000	210 750
30	7 06,9	3 9760	2 651	80	50 27	201 1000	50 270	130	1 32 73	1402 0000	215 700
31	7 54,8	4 5330	2 925	81	51 53	211 3000	52 170	131	1 34 78	1445 6000	220 700
32	8 04,2	5 1470	3 217	82	52 81	221 9000	54 130	132	1 36 85	1490 3000	225 800
33	8 55,3	5 8210	3 528	83	54 11	233 0000	56 140	133	1 38 93	1535 9000	231 000
34	9 07,9	6 5600	3 859	84	55 42	244 4000	58 190	134	1 41 03	1582 7000	236 200
35	9 62,1	7 3660	4 209	85	56 74	256 2000	60 290	135	1 43 14	1620 4000	241 550
36	10 18	8 2450	4 580	86	58 09	268 5000	62 440	136	1 45 27	1679 3000	246 950
37	10 75	9 2000	4 973	87	59 45	281 2000	64 650	137	1 47 41	1729 2000	252 400
38	11 34	10 2400	5 387	88	60 82	294 4000	66 900	138	1 49 57	1780 3000	258 000
39	11 95	11 3600	5 824	89	62 21	308 0000	69 200	139	1 51 75	1832 4000	263 700
40	12 57	12 5700	6 283	90	63 62	322 1000	71 570	140	1 53 94	1885 7000	269 400
41	13 20	13 8700	6 766	91	65 04	336 6000	73 980	141	1 56 15	1940 2000	275 200
42	13 85	15 2700	7 274	92	66 48	351 7000	76 450	142	1 58 37	1995 8000	281 100
43	14 52	16 7800	7 806	93	67 93	367 2000	78 970	143	1 60 61	2052 6000	287 100
44	15 21	18 4000	8 363	94	69 40	383 2000	81 540	144	1 62 86	2110 7000	293 150
45	15 90	20 1300	8 946	95	70 88	399 8000	84 170	145	1 65 13	2169 9000	299 300
46	16 62	21 9800	9 556	96	72 38	416 9000	86 860	146	1 67 42	2230 4000	305 500
47	17 35	23 9500	10 190	97	73 90	434 6000	89 600	147	1 69 72	2292 1000	311 900
48	18 10	26 0600	10 860	98	75 43	452 8000	92 400	148	1 72 03	2355 1000	318 300
49	18 86	28 3000	11 550	99	76 98	471 5000	95 260	149	1 74 37	2419 4000	324 800
50	19 64	30 6800	12 270	100	78 54	490 9000	98 180	150	1 76 71	2485 0000	331 350

ACHSEN.



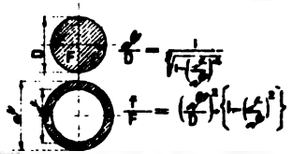


FREITRAGENDE ACHSE.



WASSERRADACHSE.

HOHLE ACHSEN.

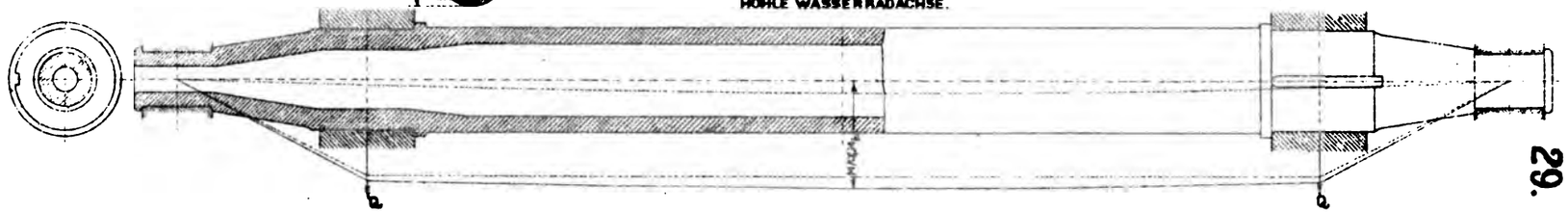


$\frac{d}{D} = \frac{1}{\sqrt{1-(\frac{d}{D})^2}}$

$\frac{f}{F} = (\frac{d}{D})^2 \{1-(\frac{d}{D})^2\}$

d/d_b	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95
d/D	1.002	1.003	1.029	1.047	1.037	1.135	1.182	1.275	1.428	1.762
f/F	0.315	0.359	0.785	0.702	0.614	0.563	0.512	0.456	0.386	0.209

HOHLE WASSERRADACHSE.

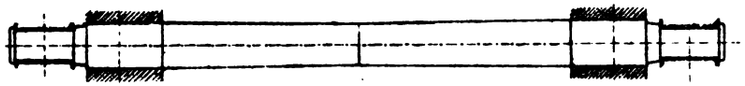


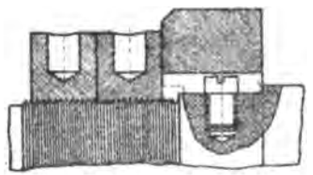
ACHSEN.

MASSSTAB FÜR FIG. 3, 5.

MASSSTAB FÜR FIG. 1, 2, 4, 6, 7.

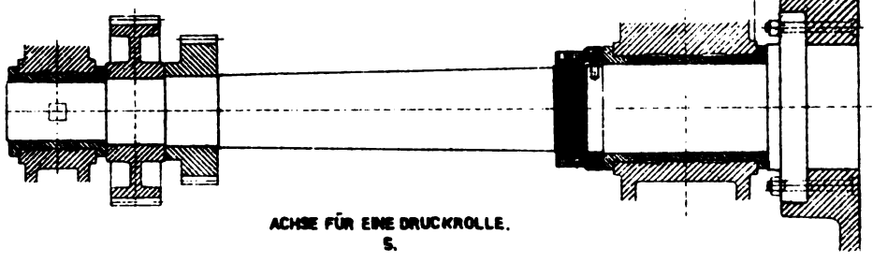
EISENBAHNWAGENACHSE.
1.

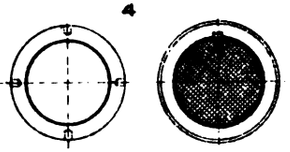




3.

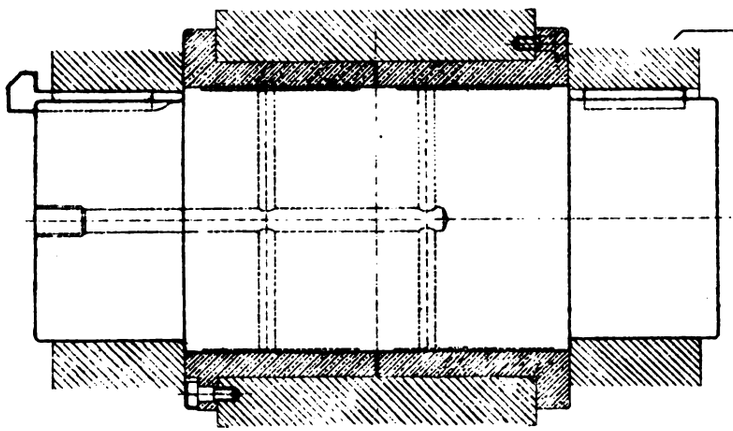
DREHBANK-ACHSE.
2.

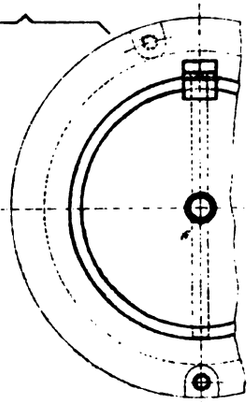


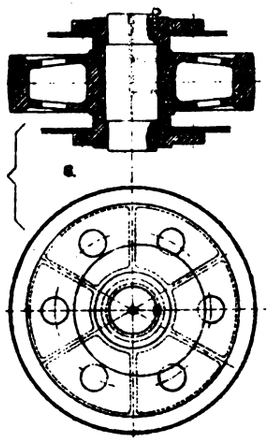


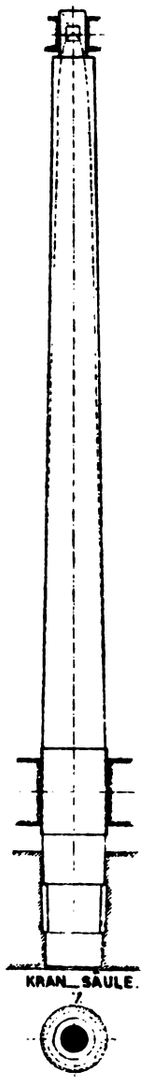
4

ACHSE FÜR EINE DRUCKROLLE.
5.

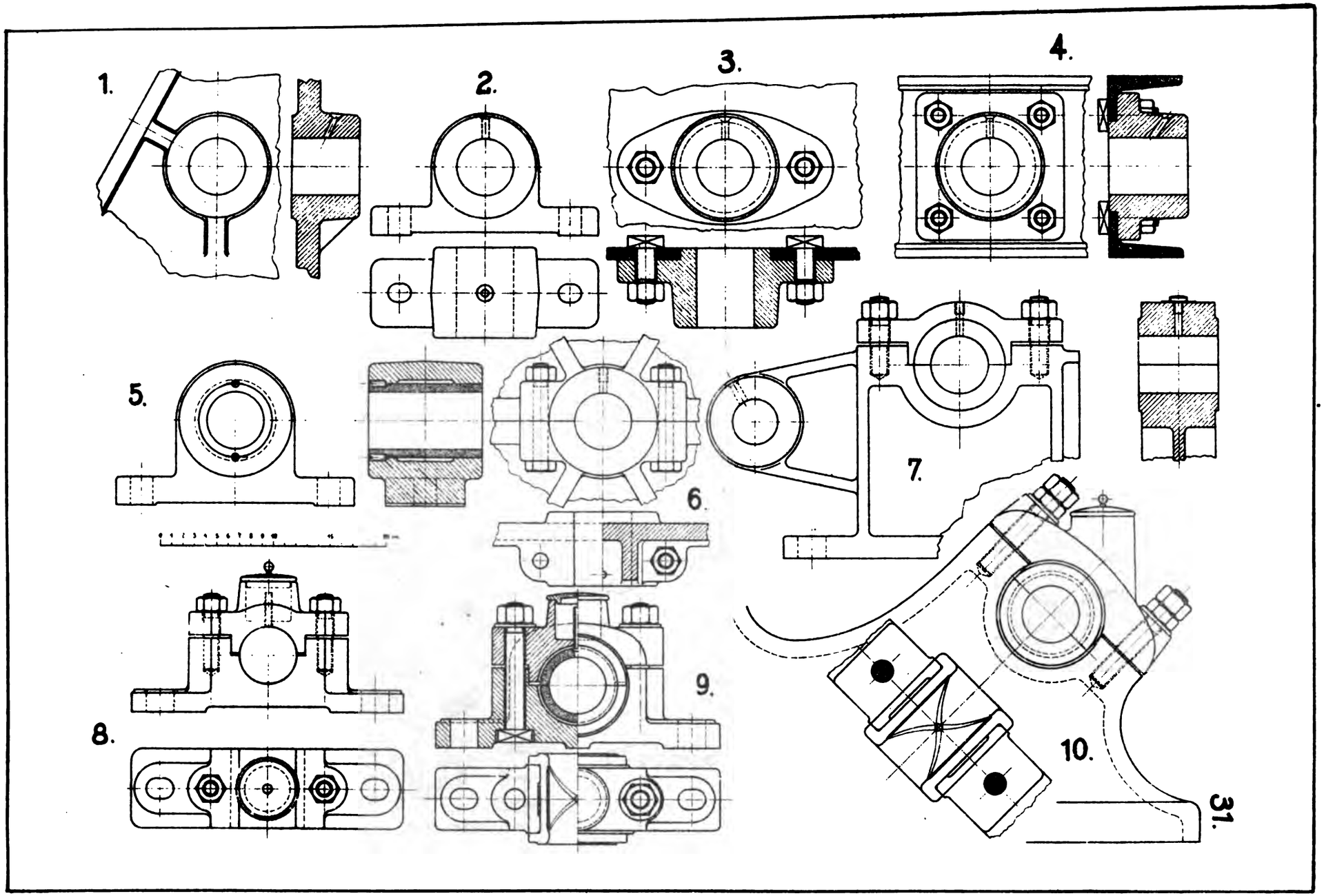








KRAN-SÄULE.
7.

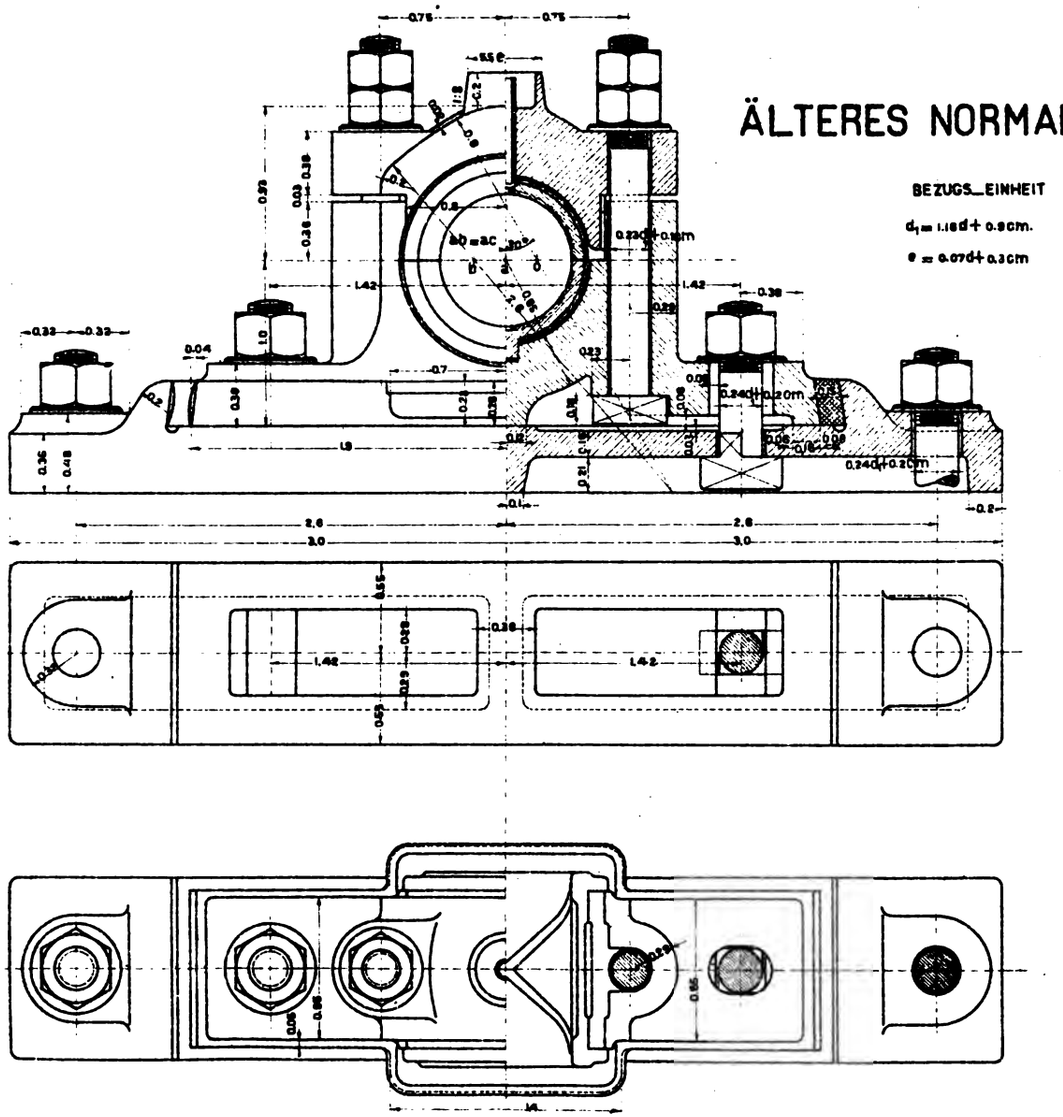

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
31.

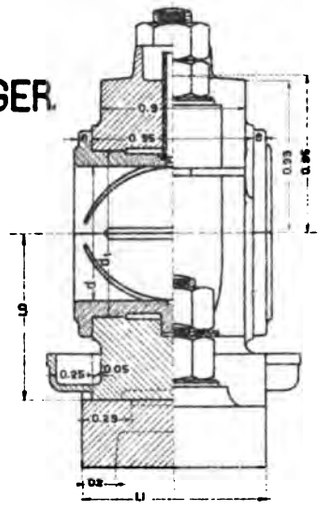
ÄLTERES NORMALES STEHLAGER

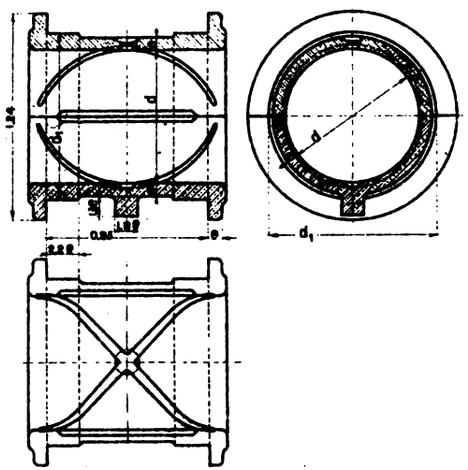
BEZUGS_EINHEIT

$d_1 = 1.18d + 0.9cm.$

$e = 0.07d + 0.3cm$

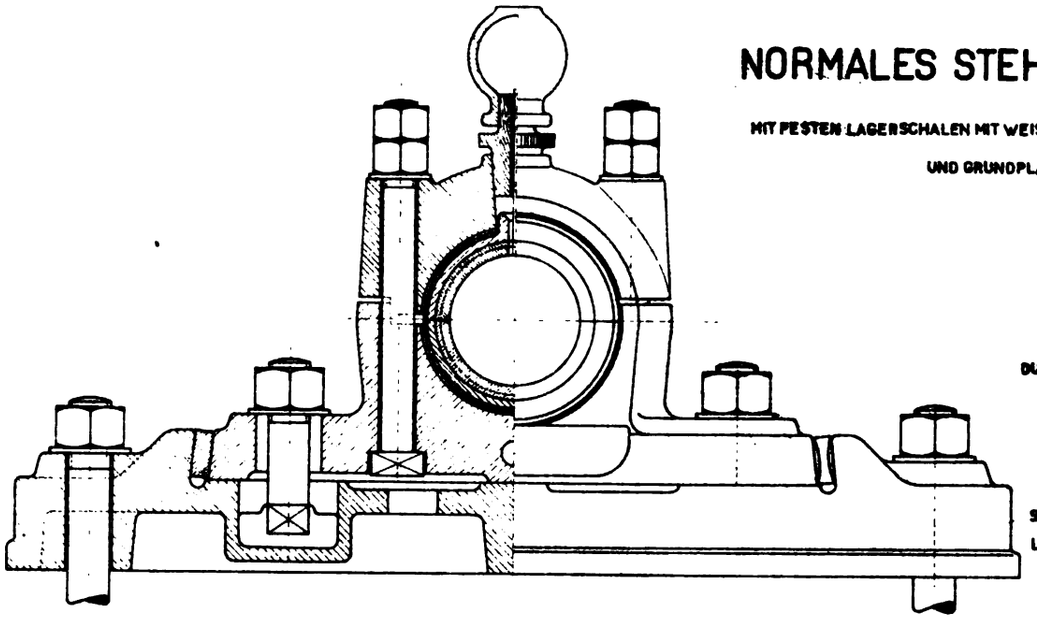


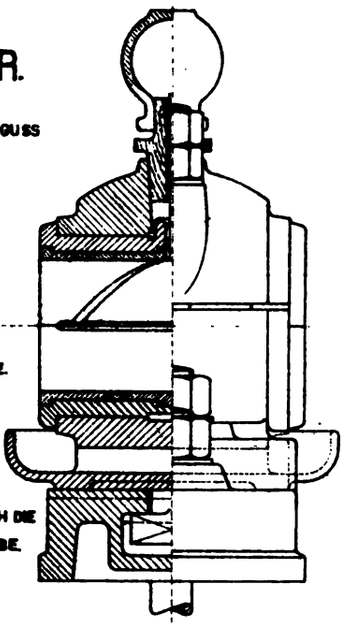




NORMALES STEHLAGER.

MIT FESTEN LAGERSCHALEN MIT WEISSMETALLAUSGUSS UND GRUNDPLATTE.

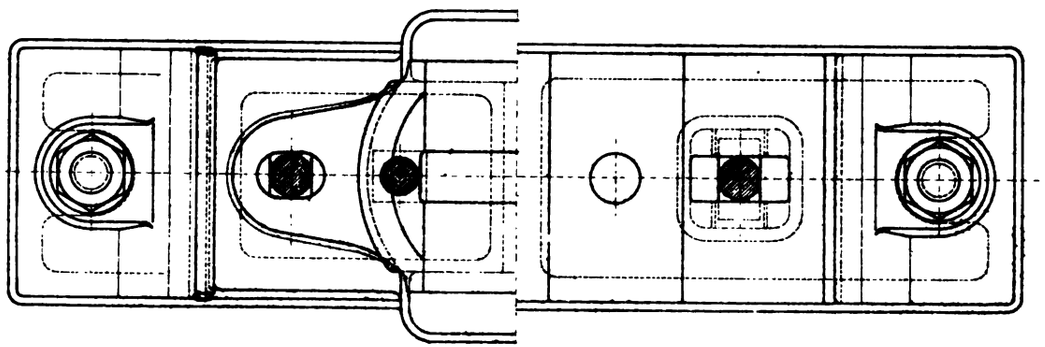


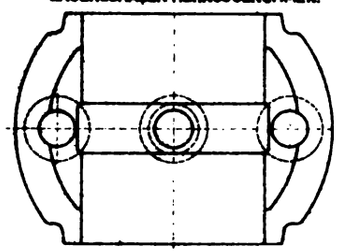


SCHNITT DURCH DIE MITTE.

SCHNITT DURCH DIE LAGERSCHRAUBE.

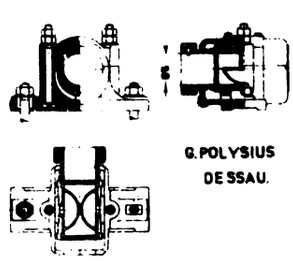
MASSSTAB 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 DCM.



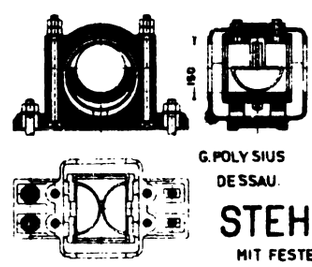


LAGERDECKEL VON INNEN LAGERSCHALEN HERAUSGENOMMEN.

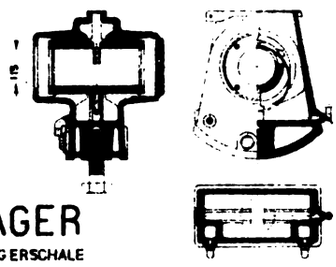
MASSSTAB FÜR SÄMMTLICHE FIGUREN.



G. POLYSIUS DESSAU.

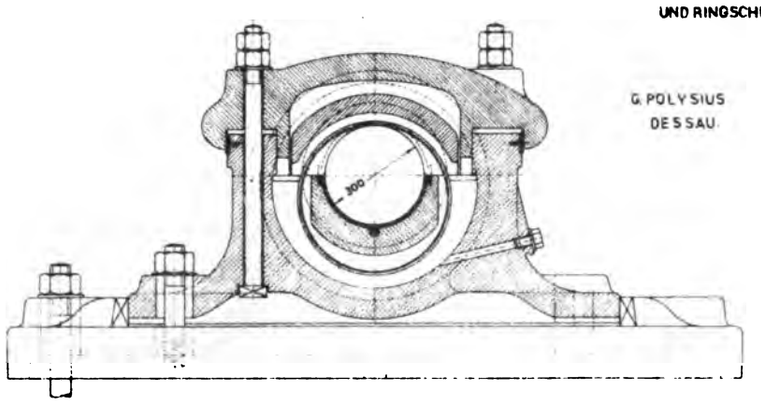


G. POLYSIUS DESSAU.

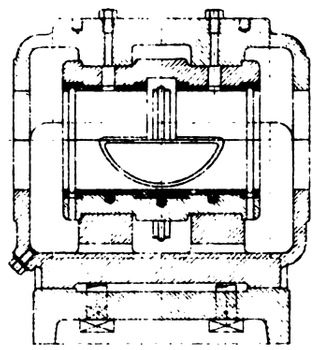


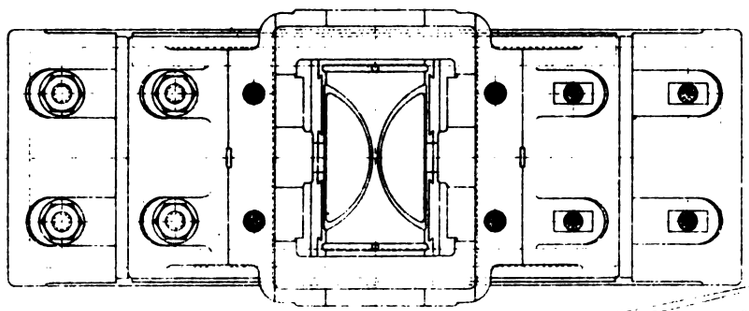
STEHLAGER

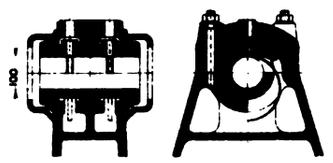
MIT FESTER LAGERSCHALE UND RINGSCHMIERUNG.



G. POLYSIUS DESSAU.

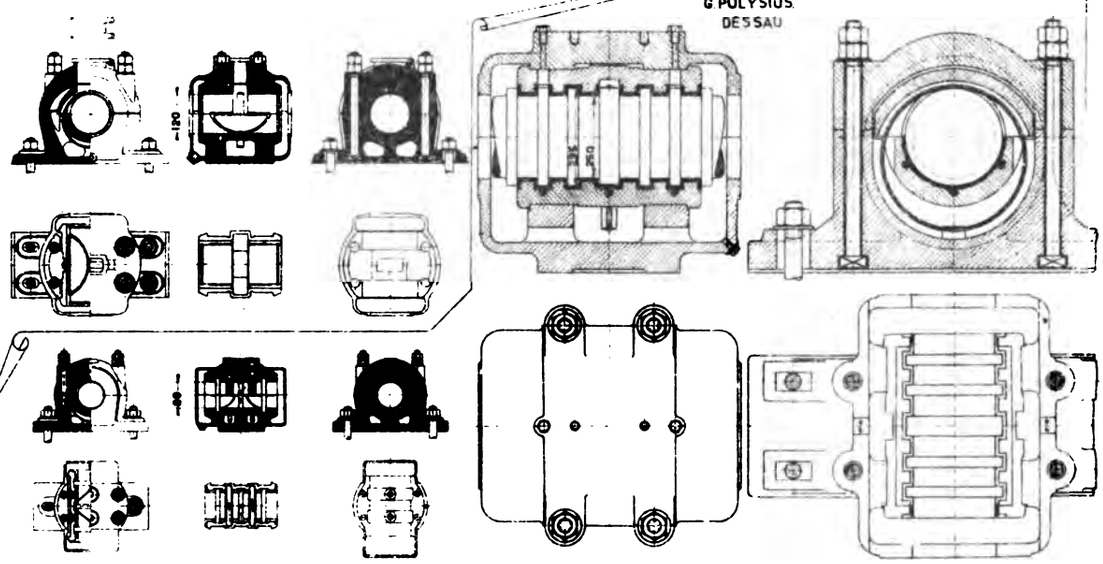






KAMM_LAGER.

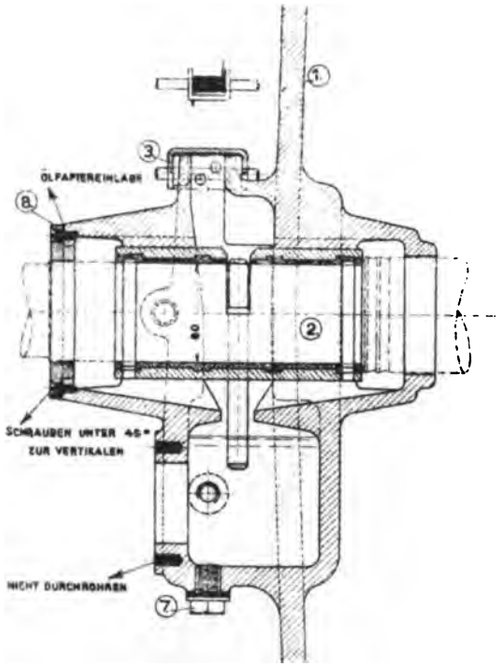
G. POLYSIUS DESSAU.

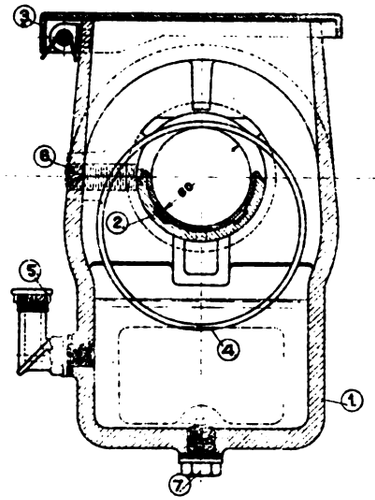


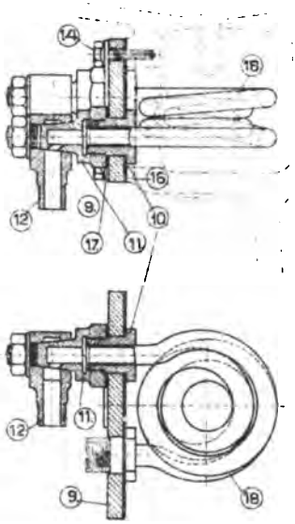
LAGERSCHILD EINES ELEKTROMOTORS.

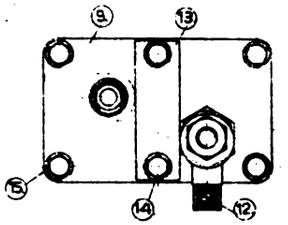
MIT RINGSCHMIERUNG UND ÖLKÜHLUNG

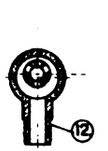
MASSSTAB

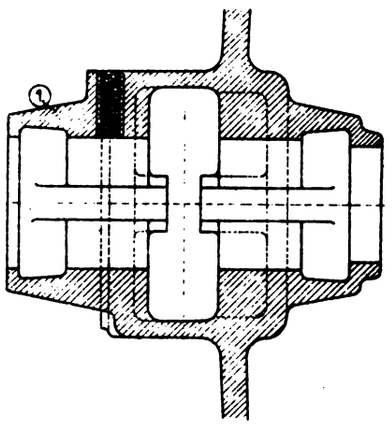






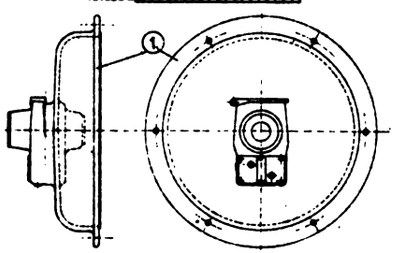






ANSICHT DES LAGERSCHILDES.

MASSST.

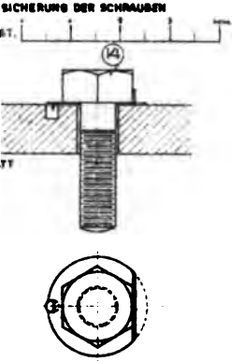


STÜCKLISTE

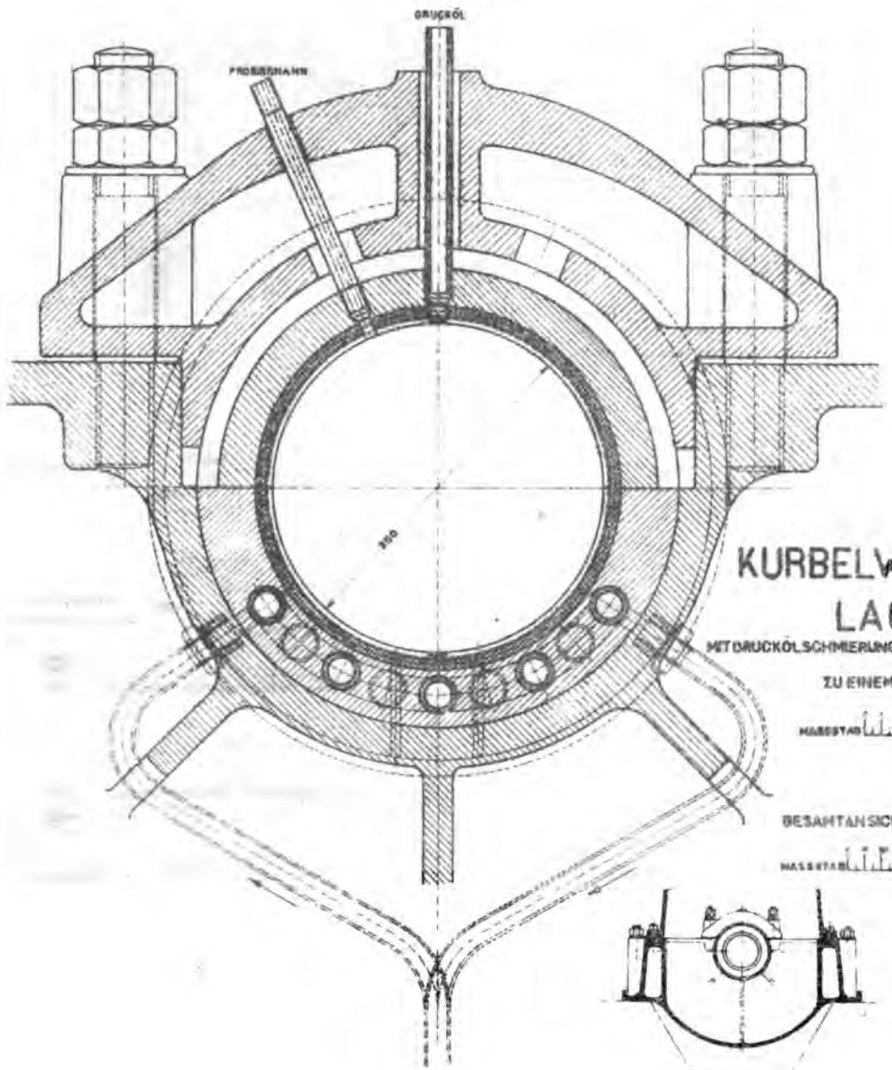
POS.	GEGENSTAND	STÜCK	MATERIAL	BEMERKUNGEN
1	LAGERSCHILD	1	GUSSEISEN	MODELL ÄNDERN
2	LAGERBÜCHSE	1	" "	NACH BES. HOPHALBLATT
3	SCHMIERLOCHDECKEL	1	" "	" " "
4	SCHMIERRING	1	MESSING	" " "
5	ÖLROHR MIT LEDERDICHTUNG	1	GUSSEISEN	" " "
6	PRISONSCHRAUBE	1	SCHMIEDEISEN	
7	ABLASSSCHRAUBE	1	MESSING	MIT LEDERDICHTUNG
8	ABSCHLUSSRING	1	SCHMIEDEISEN	MIT 4 SCHRAUB. 5 Ø
9	ABSCHLUSSPLATTE	1	GUSSEISEN	NEU
10	BÜCHSE	2	PHOSPORBRONCE	VORHANDEN
11	ANSCHLUSSSTUTZEN	2	" "	"
12	ANSCHLUSSSTUCK	2	" "	"
13	SICHERUNGSPLATTE	1	SCHMIEDEISEN	
14	KOPFSCHRAUBE ¼"	2	" "	MIT SICHERUNGS- SCHEIBEN
15	" " "	4	" "	
16	DICHTUNGSSCHEIBE	1	LEDER	
17	"	2	KUPFER	
18	KÜHLSCHLANGE	1	KUPFERROHR	CA. 820 ∅ LANG

SICHERUNG DER SCHRAUBEN

MASSST.



35.

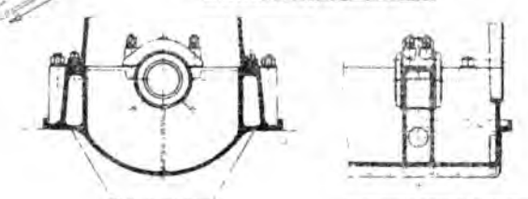


KURBELWELLEN-LAGER.

MIT DRUCKÖLSCHMIERUNG UND WASSERKÜHLUNG

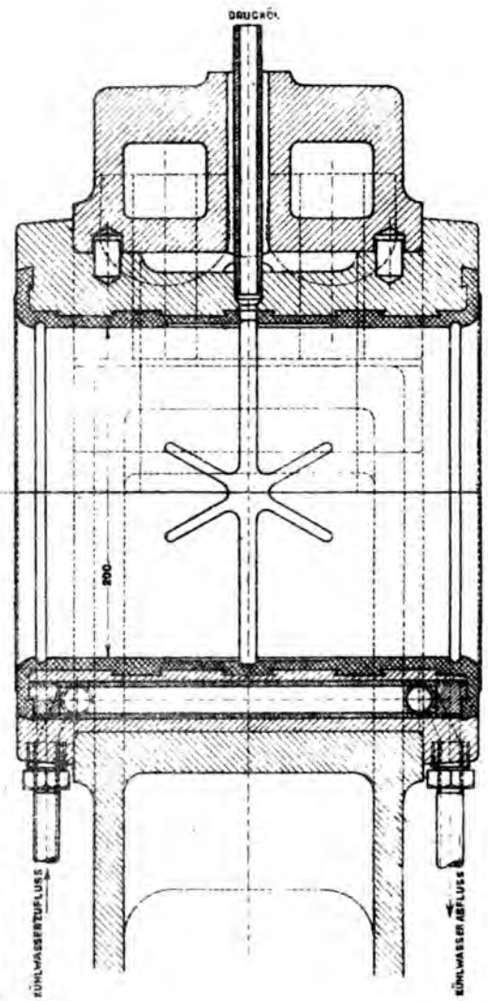
ZU EINEM ROHÖLMOTOR.

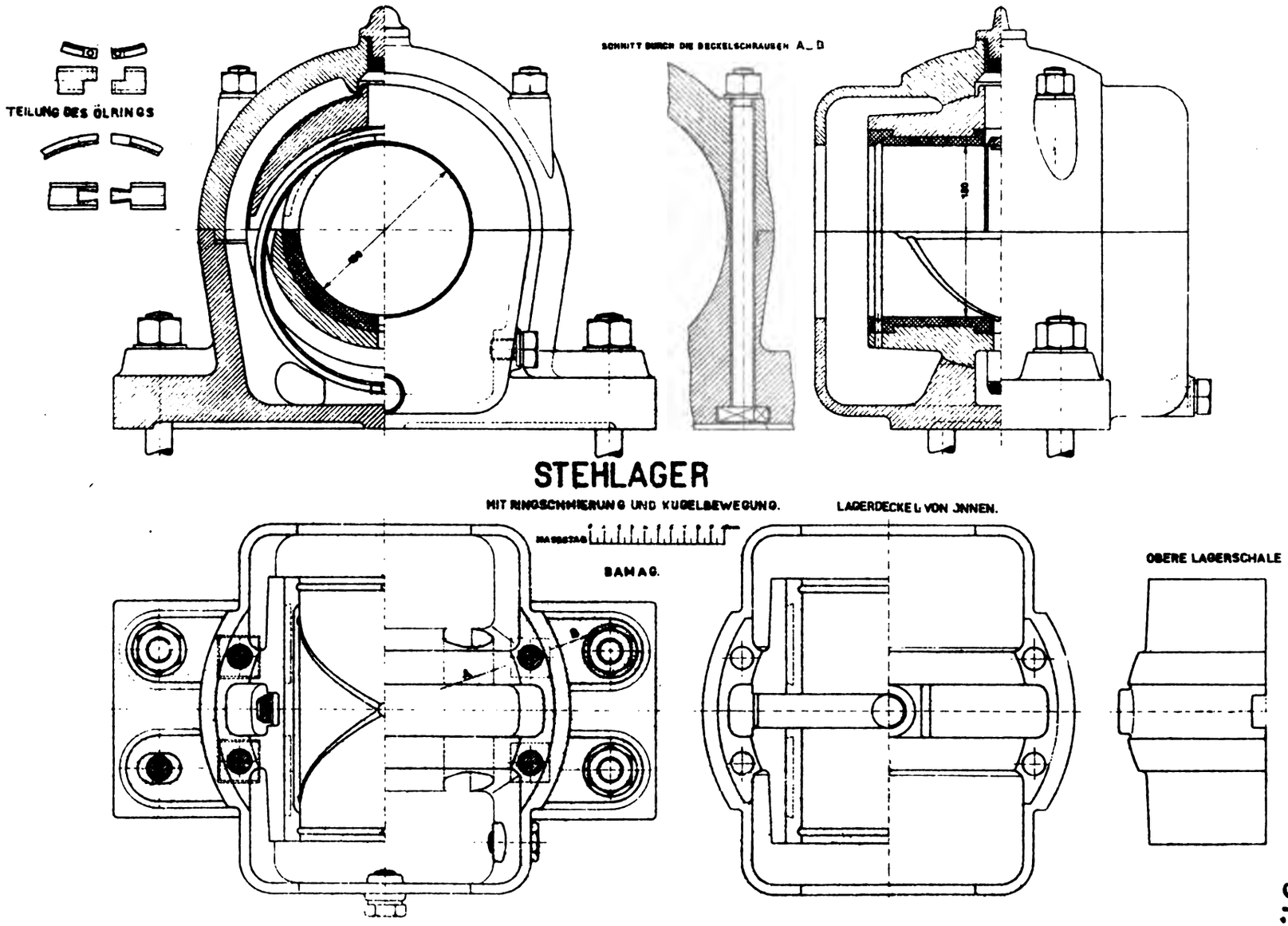
MASSSTAB



GESAMTANSICHT DES LAGERS.

MASSSTAB

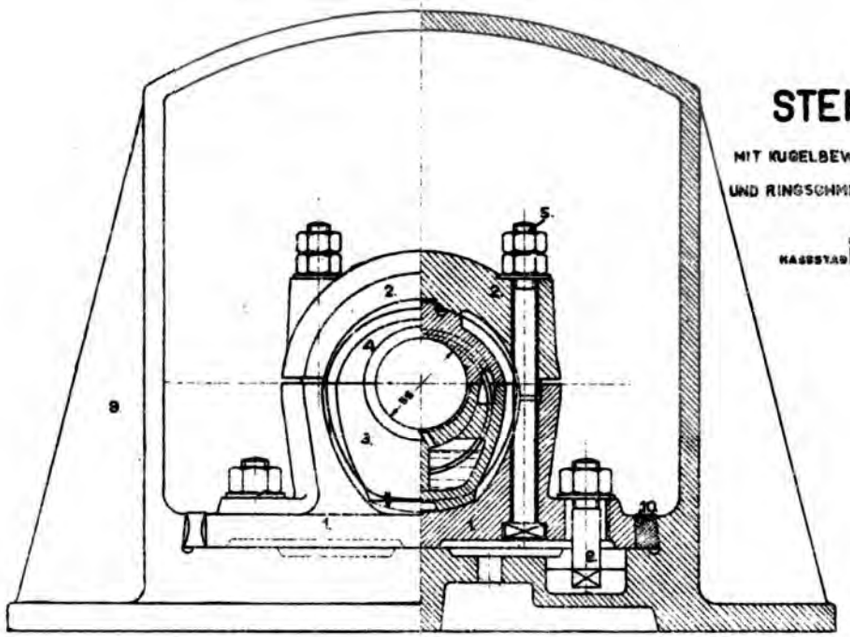


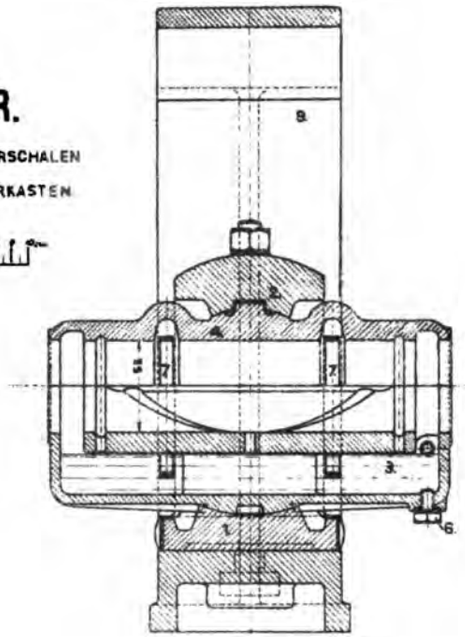

TEILUNG DES ÖLRINGS
SCHNITT DURCH DIE DECKELSCHRAUBEN A_B
STEHLAGER
MIT RINGSCHMIERUNG UND KUGELBEWEGUNG.
LAGERDECKEL VON INNEN.
MASSSTAB
BAMAG.
OBERE LAGERSCHALE

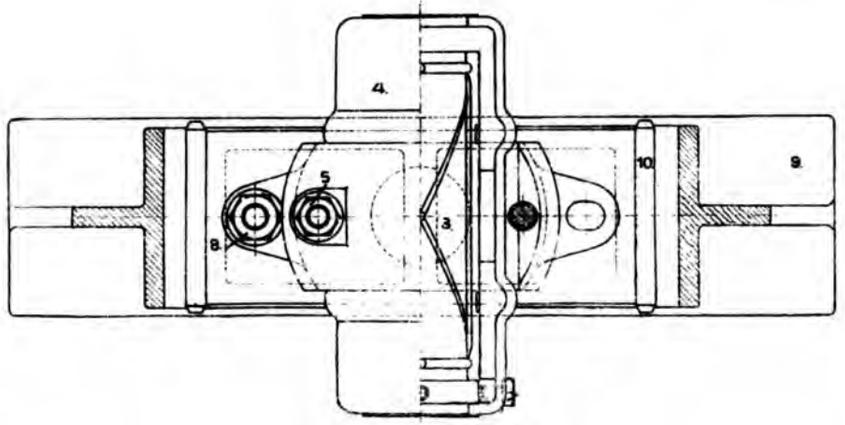
STEHLAGER.

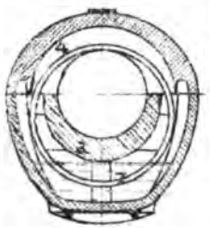
MIT KUGELBEWEGLICHEN LAGERSCHALEN
UND RINGSCHMIERUNG IN MAUERKASTEN
BAMAG.

MASSSTAB









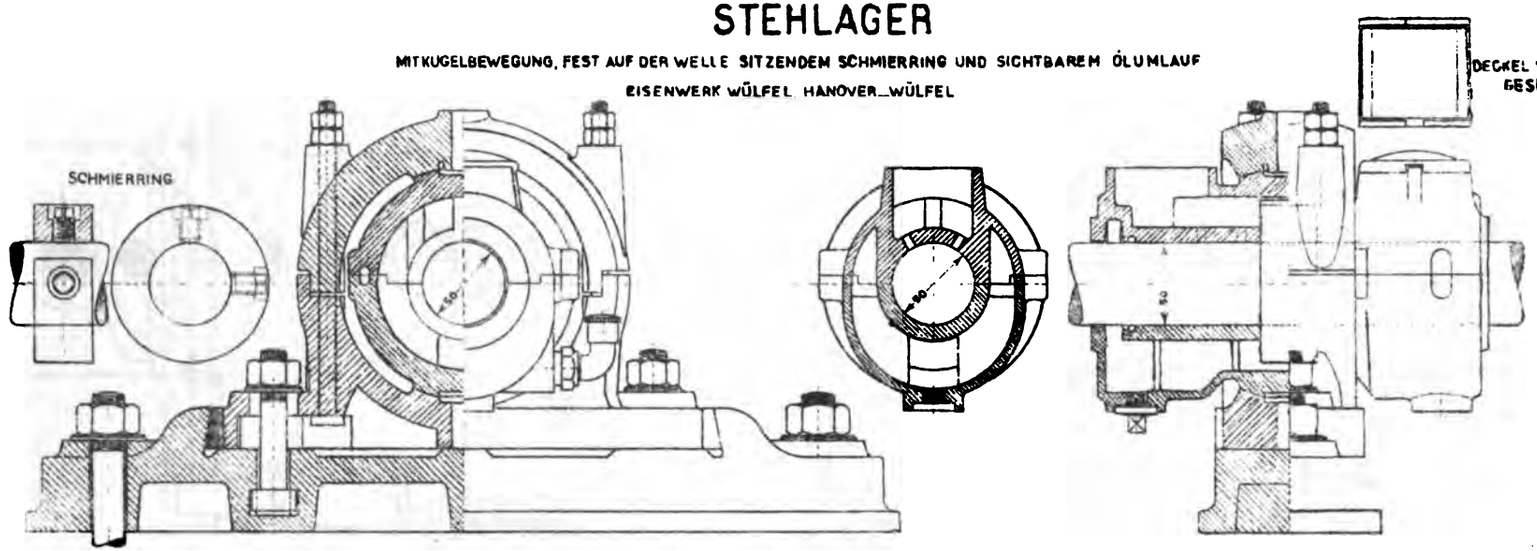
STÜCKLISTE.

POS.	GEGENSTAND	STÜCK	MATERIAL
1	LAGERKÖRPER	1	GUSSEISEN
2	LAGERDECKEL	1	"
3	UNTERSCHALE	1	"
4	OBERSCHALE	1	"
5	DECKELSCHRAUBEN	2	SCHMIEDEISEN
6	GLABLAGSCHRAUBEN	2	"
7	SCHMIERRINGE	2	"
8	LAGERSCHRAUBEN	2	"
9	MAUERKASTEN	1	GUSSEISEN
10	LAGERKEILE	2	STAHL

STEHLAGER

MITKUGELBEWEGUNG, FEST AUF DER WELLE SITZENDEM SCHMIERRING UND SICHTBAREM ÖLUMLAUF

EISENWERK WÜLFEL HANOVER-WÜLFEL

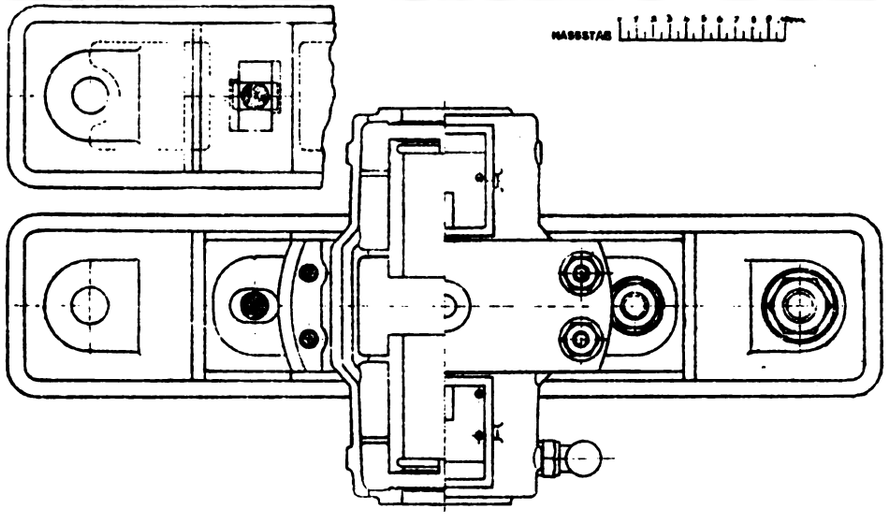


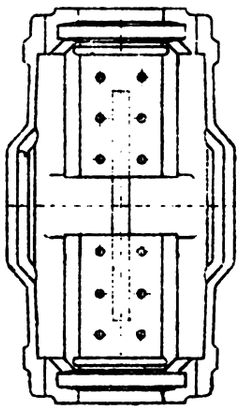
MASSSTAB

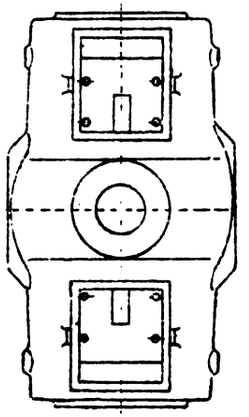
OBERE LAGERSCHALE

VON JNNEN

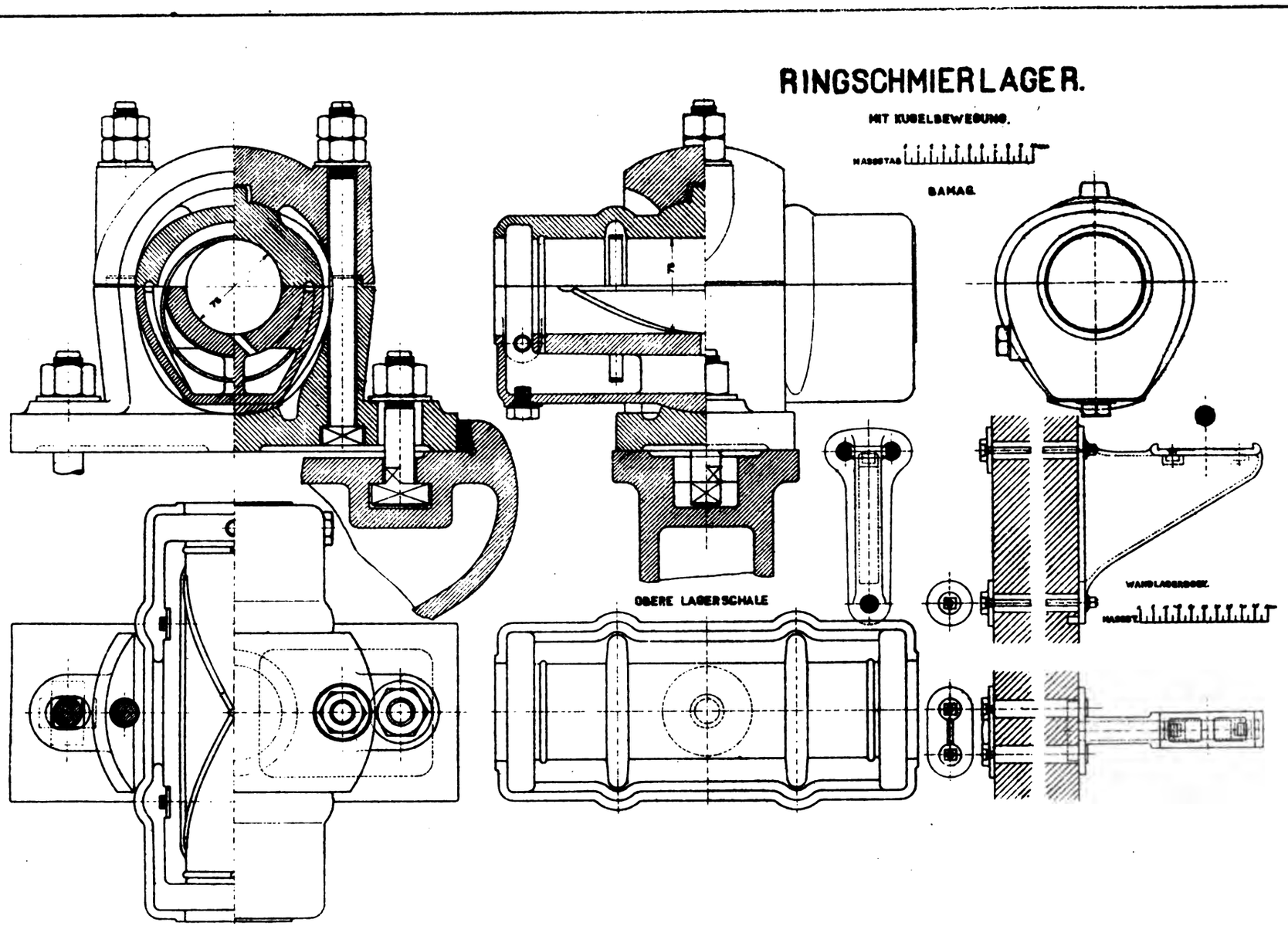
VON OBEN



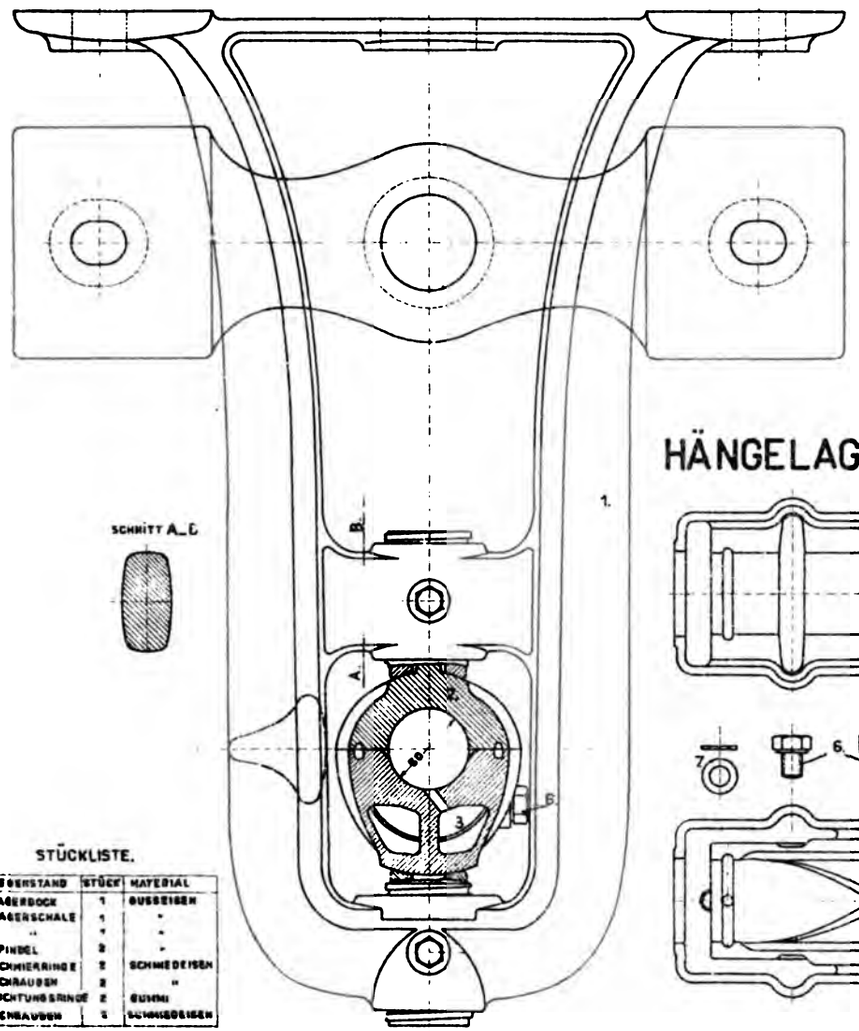


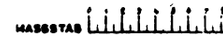


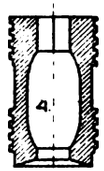
39.

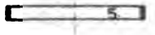

RINGSCHMIERLAGER.
MIT KUGELBEWEGUNG.
MASSSTAB
BAMAG.
OBERE LAGERSCHALE
WANDLAGERBOCK.
MASSSTAB

40.



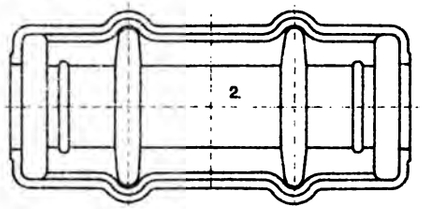


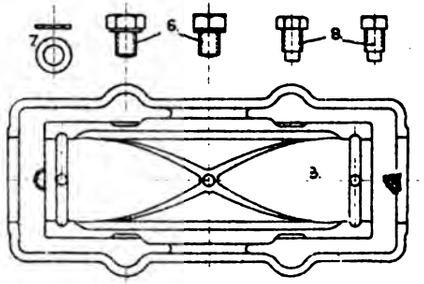


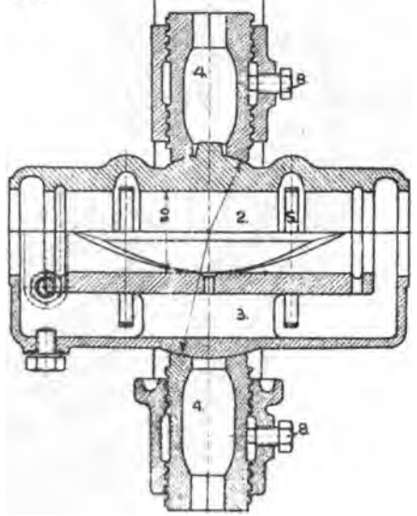


HÄNGELAGER MIT RINGSCHMIERUNG.

BAMAG.



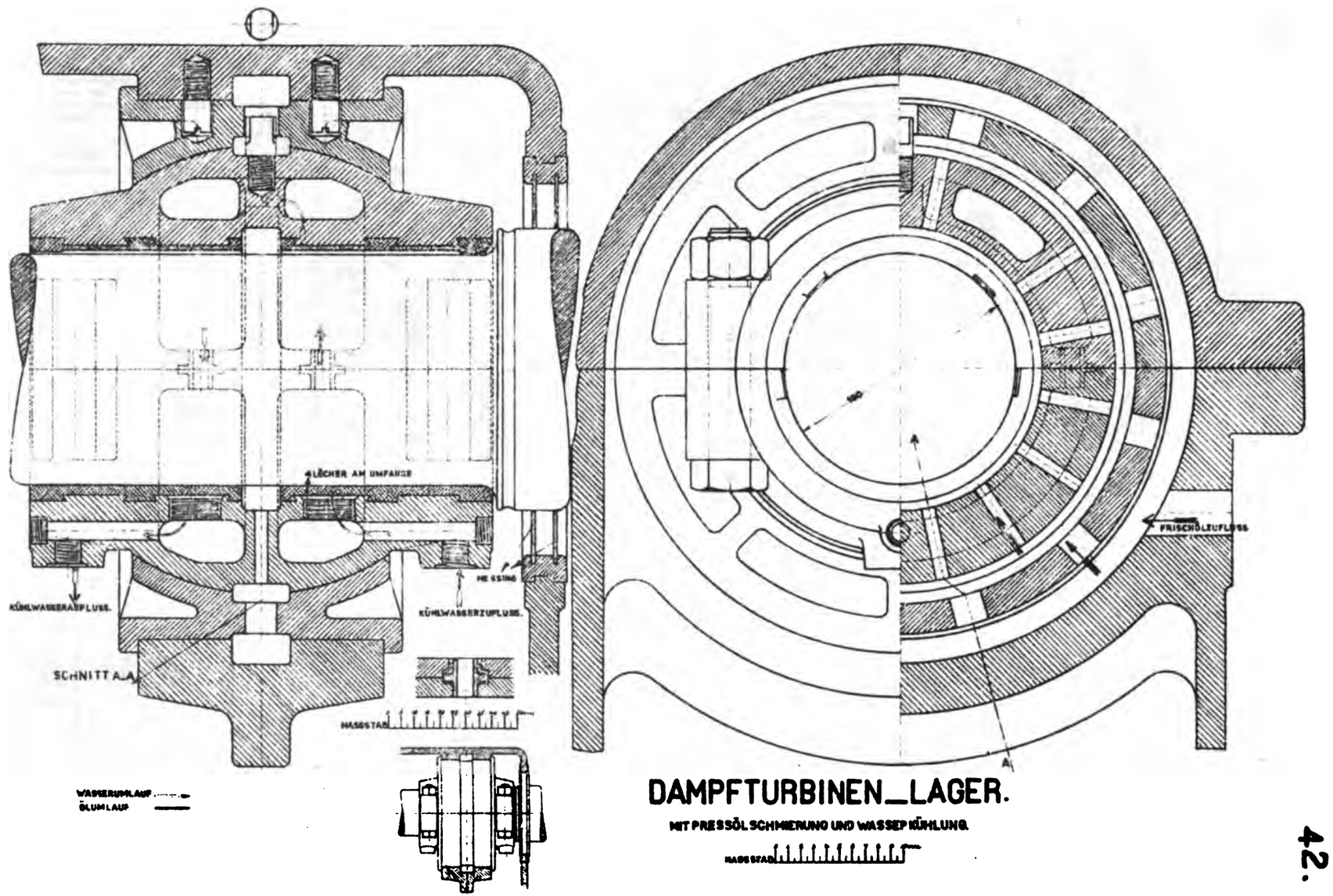




STÜCKLISTE.

POS.	GEGENSTAND	STÜCK	MATERIAL
1	LAGERBOCK	1	GUSSEISEN
2	LAGERSCHALE	1	"
3	"	1	"
4	SPINDEL	2	"
5	SCHMIERRINGE	2	SCHMIEDEISEN
6	SCHRAUBEN	2	"
7	DICHTUNGSRINGE	2	GUMMI
8	SCHRAUBEN	1	SCHMIEDEISEN

41.



DAMPFTURBINEN_LAGER.

MIT PRESSÖL SCHMIERUNG UND WASSERKÜHLUNG.

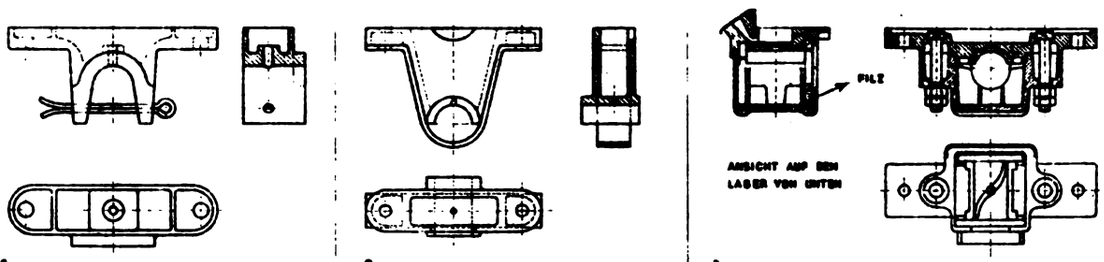
MASSSTAB

42.

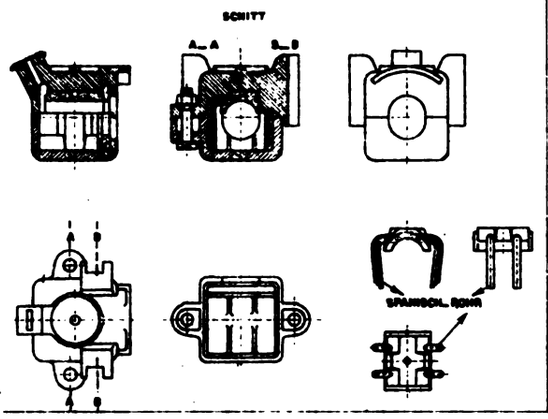
LAGER FÜR KLEINBAHNEN. 43.

ORENSTEIN UND KOPPEL BERLIN.

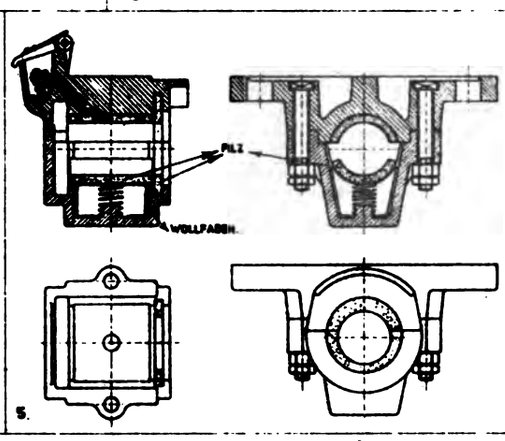
MASSSTAB FÜR SÄMMTLICHE FIGUREN.



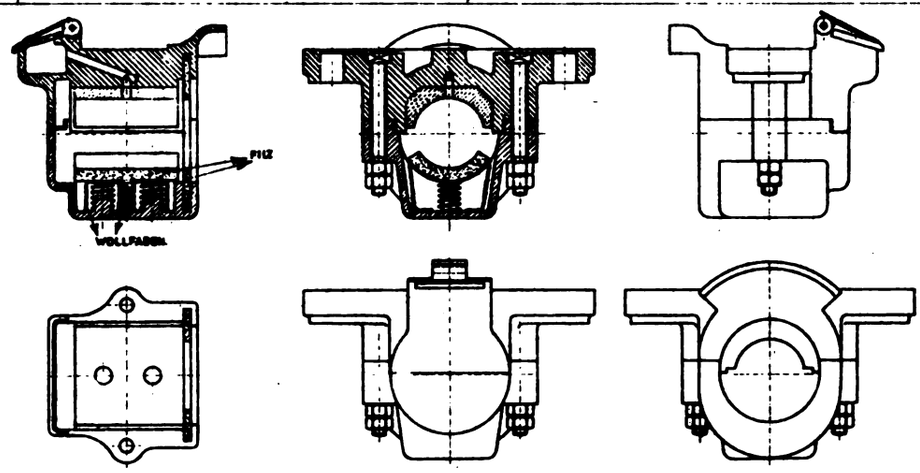
1. 2. 3.



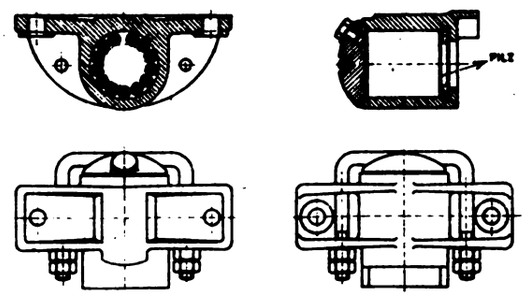
4.



5.



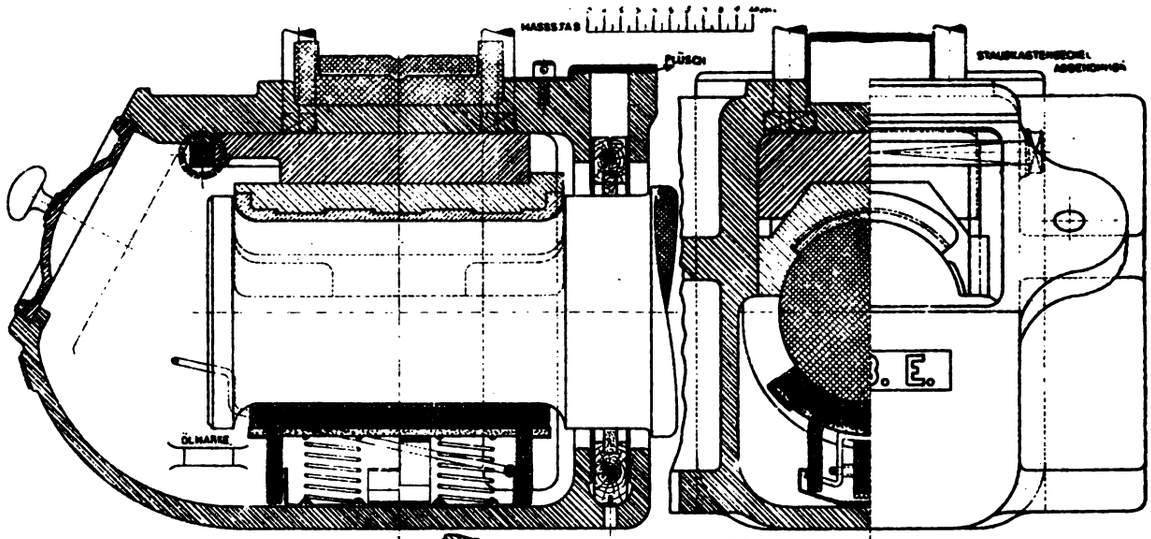
6.

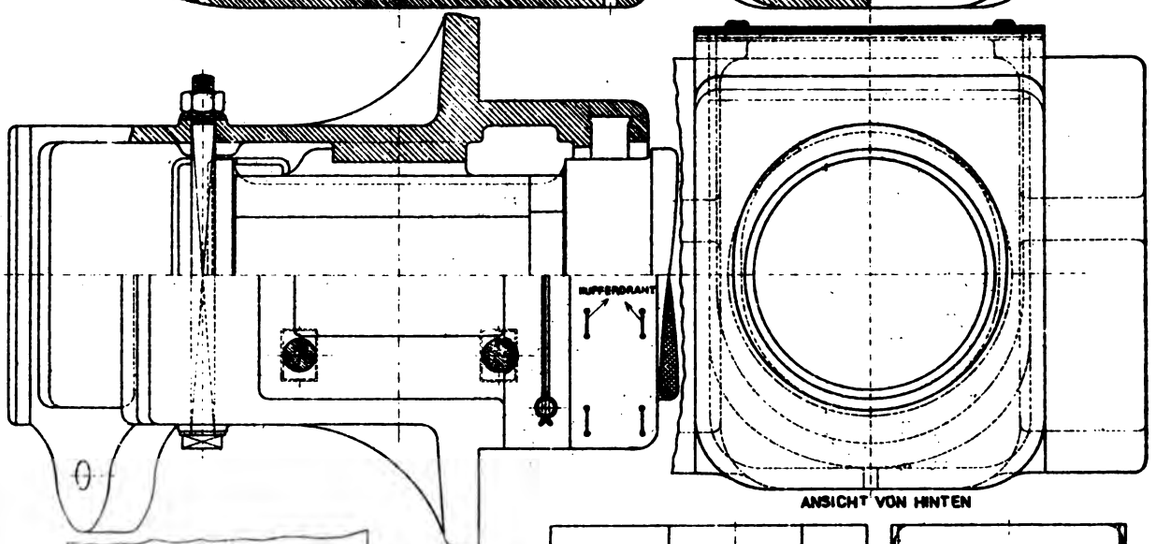


7.

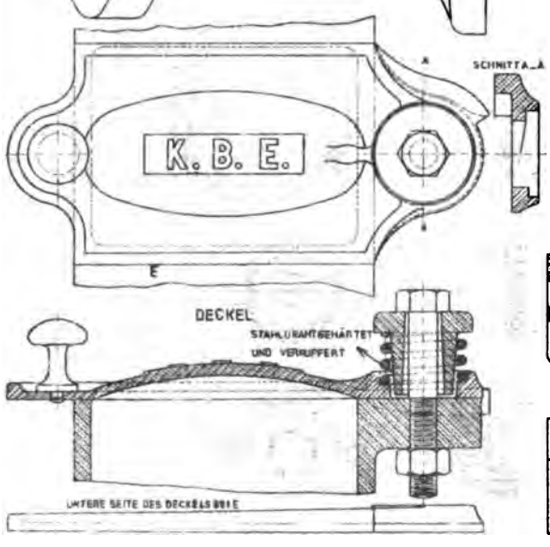
GESCHLOSSENE ACHSBÜCHSE.

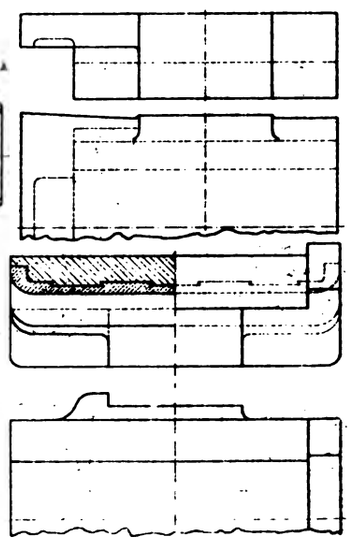
FÜR DIE END- UND MITTELACHSEN DER PERSONENWAGEN M. VEREINSLENKACHSEN.





ANSICHT VON HINTEN





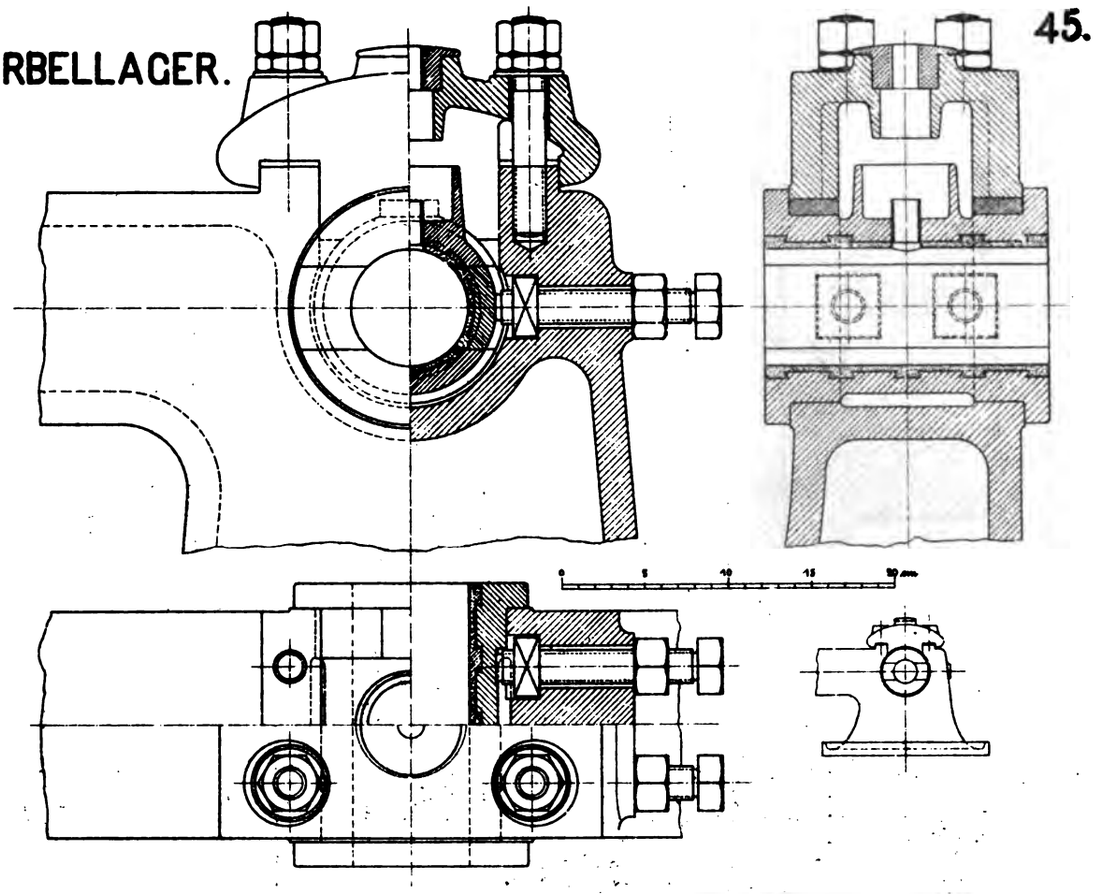
EINLAGSTÜCK.

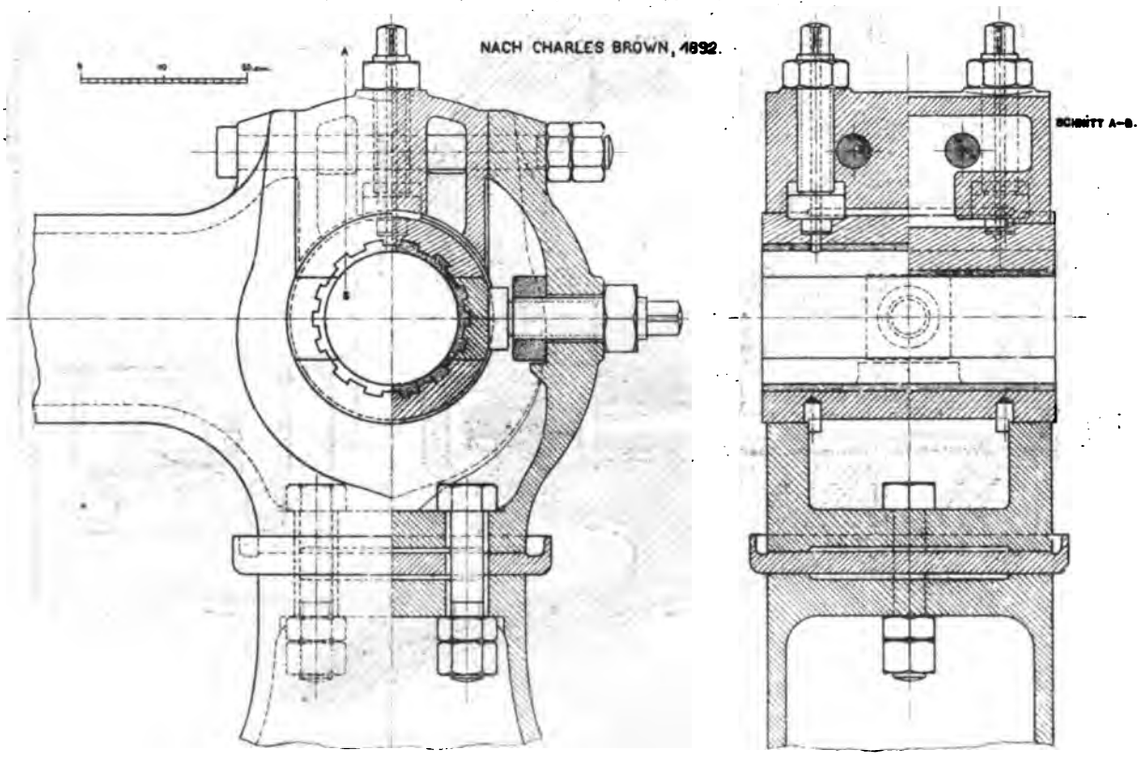
LAGERSCHALE.

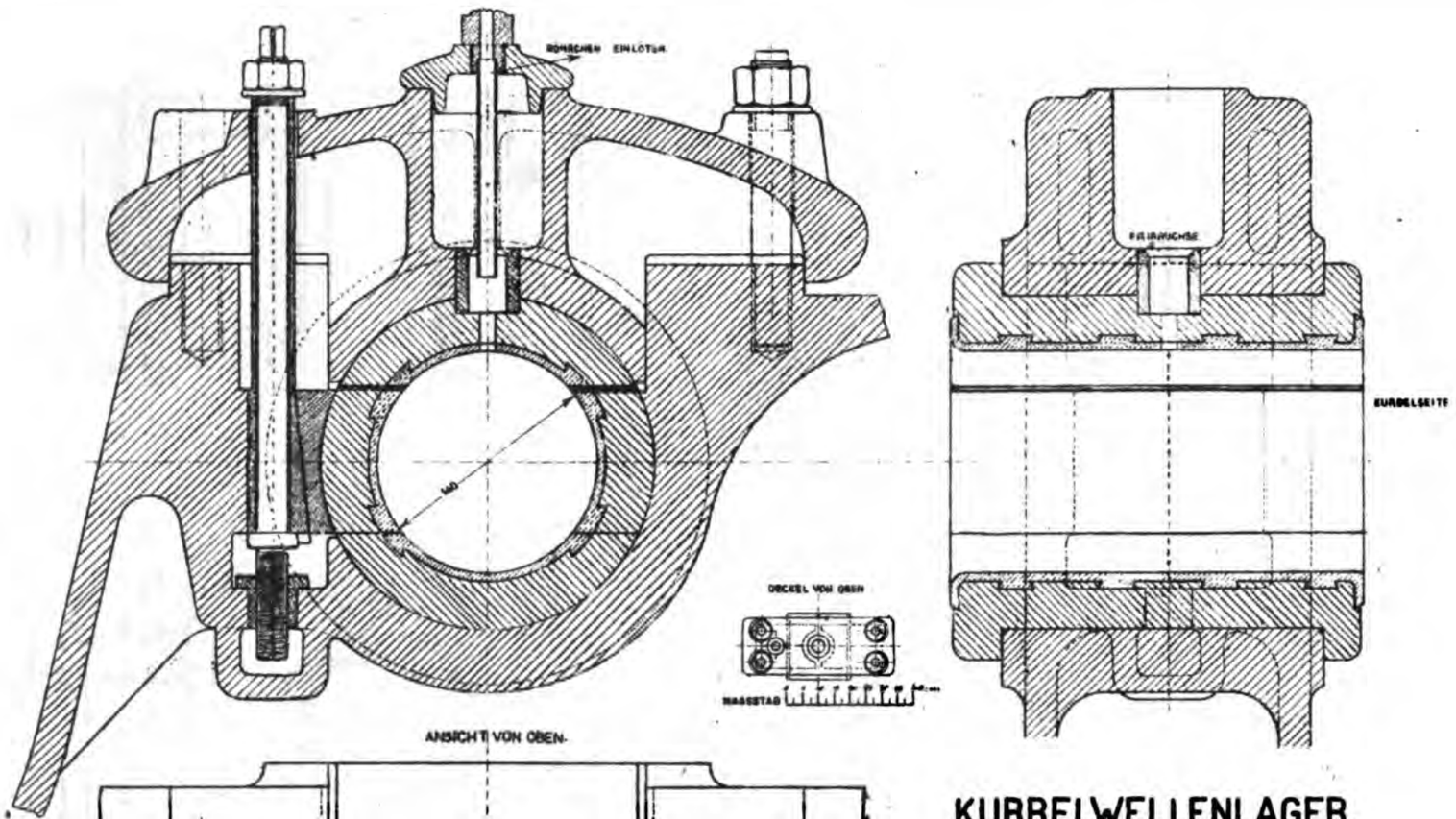
WAGGONFABRIK RATGEBER A.G.
MÜNCHEN

KURBELLAGER.

45.







KURBELWELLENLAGER.

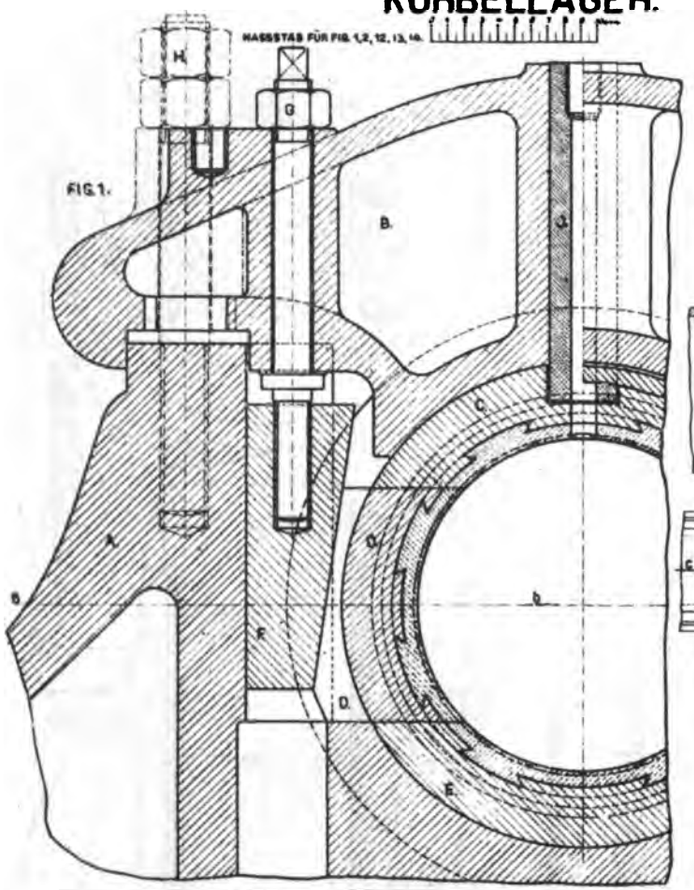
MASCHINENFABRIK AUGSBURG_NÜRNBERG.

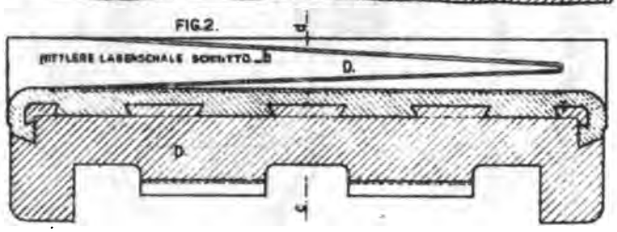
WERK NÜRNBERG.

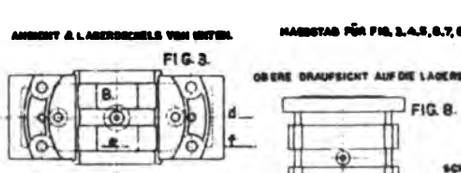
MASSSTAB

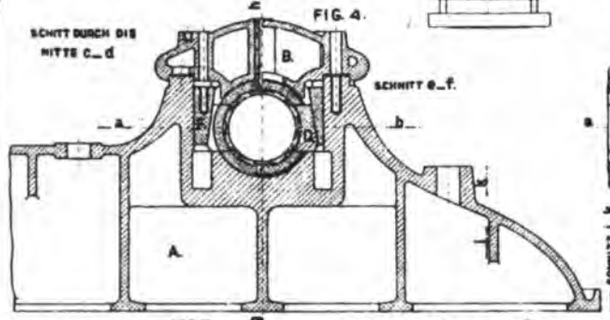
46.

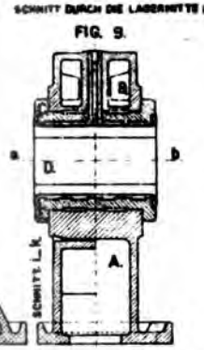
KURBELLAGER.

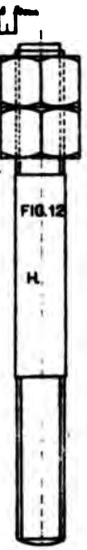


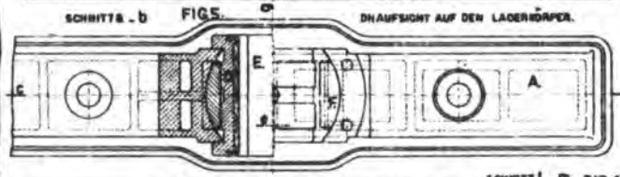


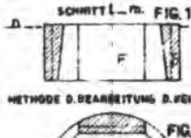


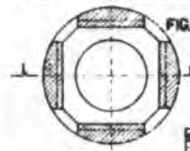


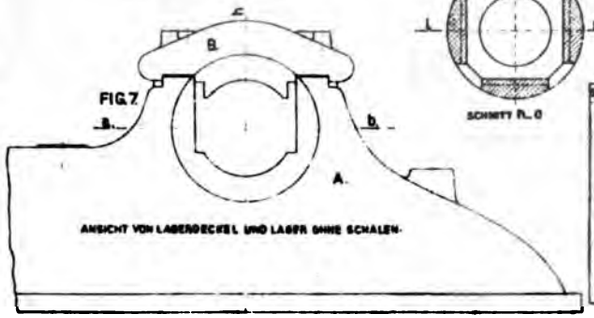


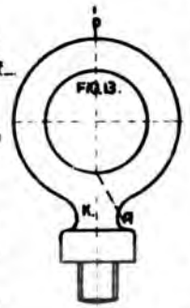












STÜCKLISTE

STÜCK	BENENNUNG	BEZEICHN.	MATERIAL
1	LAGERKÖRPER	A	GUSSEISEN
1	LAGERDECKEL	B	"
1	OBERE LAGERSCHALE	C	
2	MITTLERE "	D	"
1	UNTERE "	E	"
2	STELLKEILE	F	"
2	STELLSCHRAUBEN M. MUTTER	G	SCHMIEDEISEN
4	DECKELSCHRAUBEN M. "	H	"
1	SCHMIERBOLZEN	J	"
1	GRIFFE M. GEWINDE	K	"

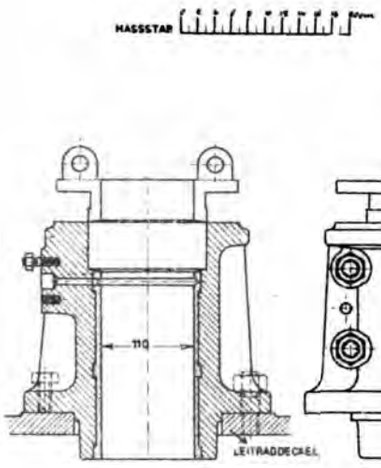


FIG. 1

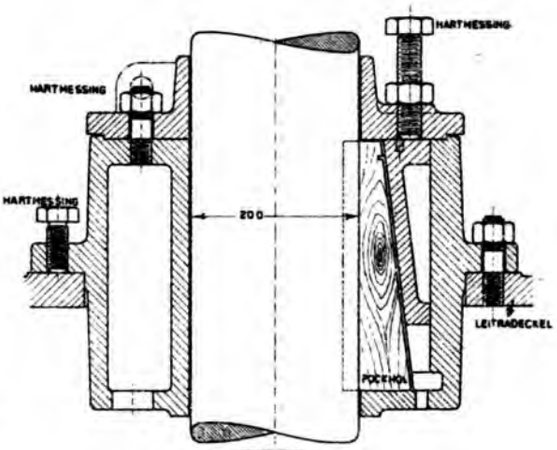
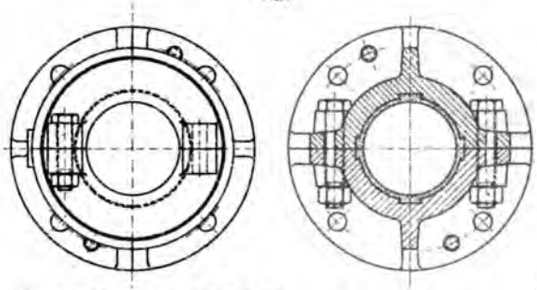
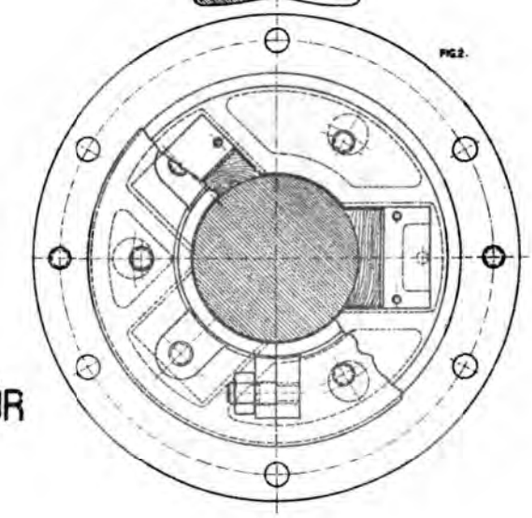


FIG. 2.





HALS_UND SCHAFTLAGER FÜR WASSERTURBINEN.

BRIEGLEB, HANSEN U. CO. GOTHA.

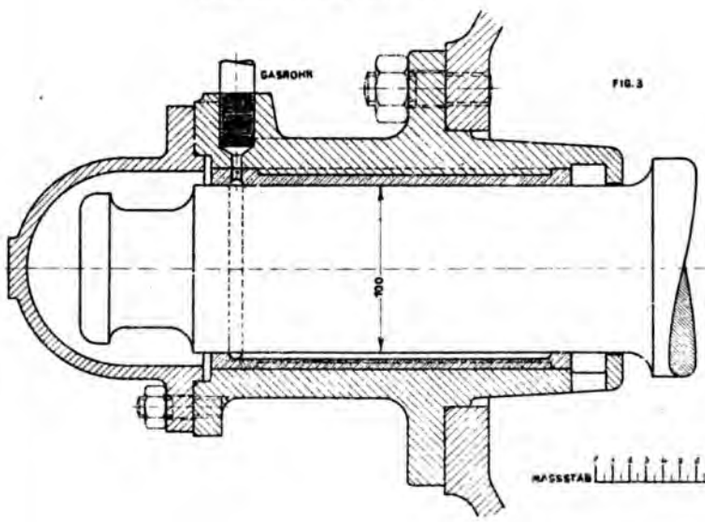
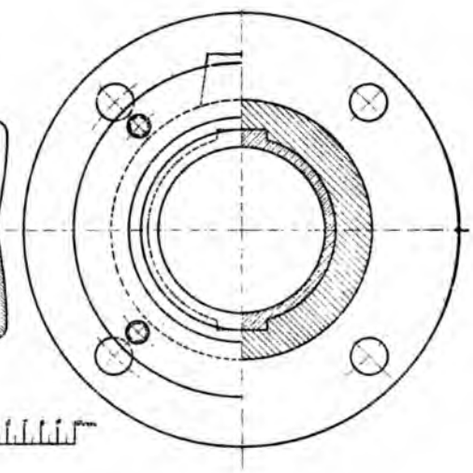


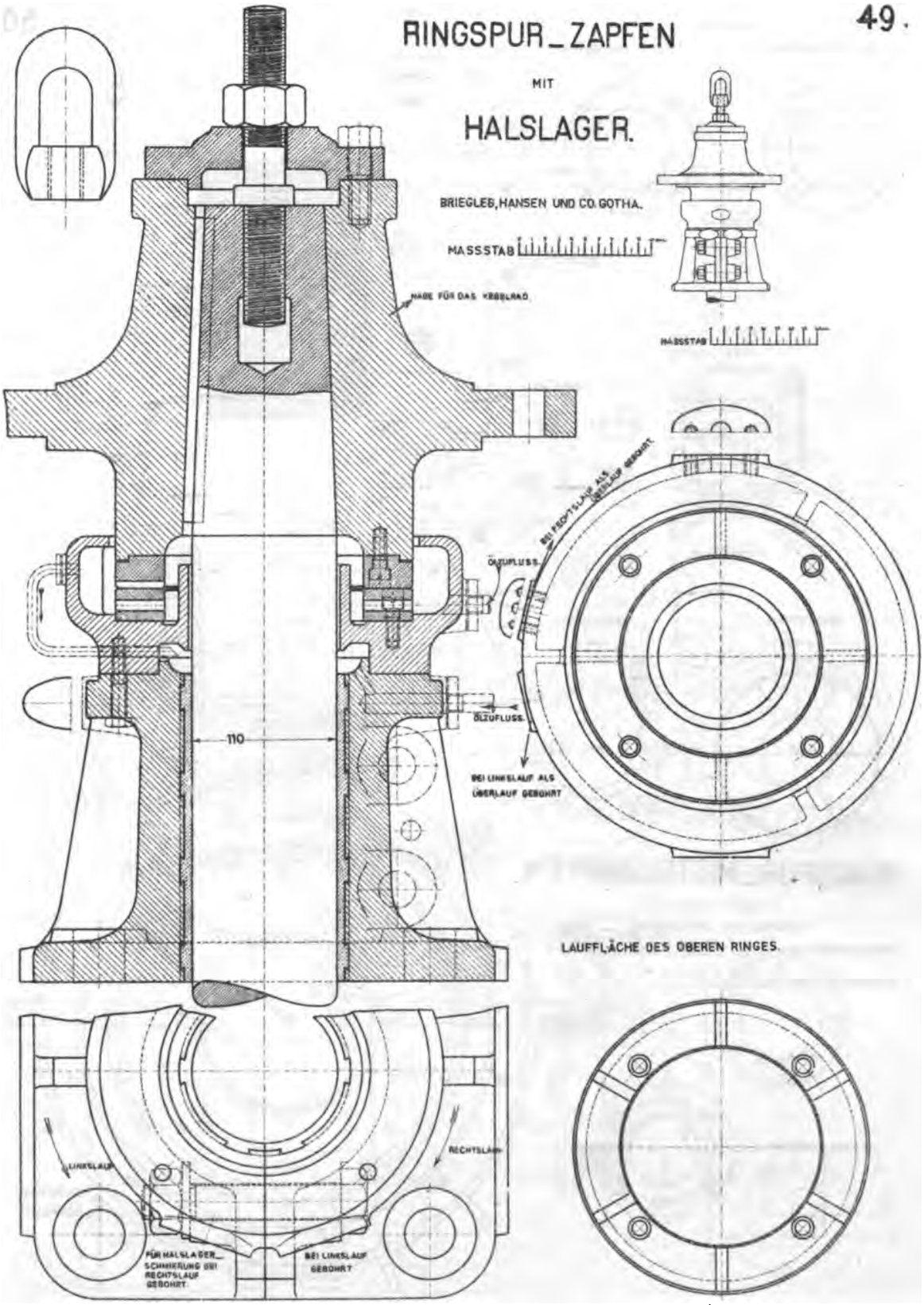
FIG. 3

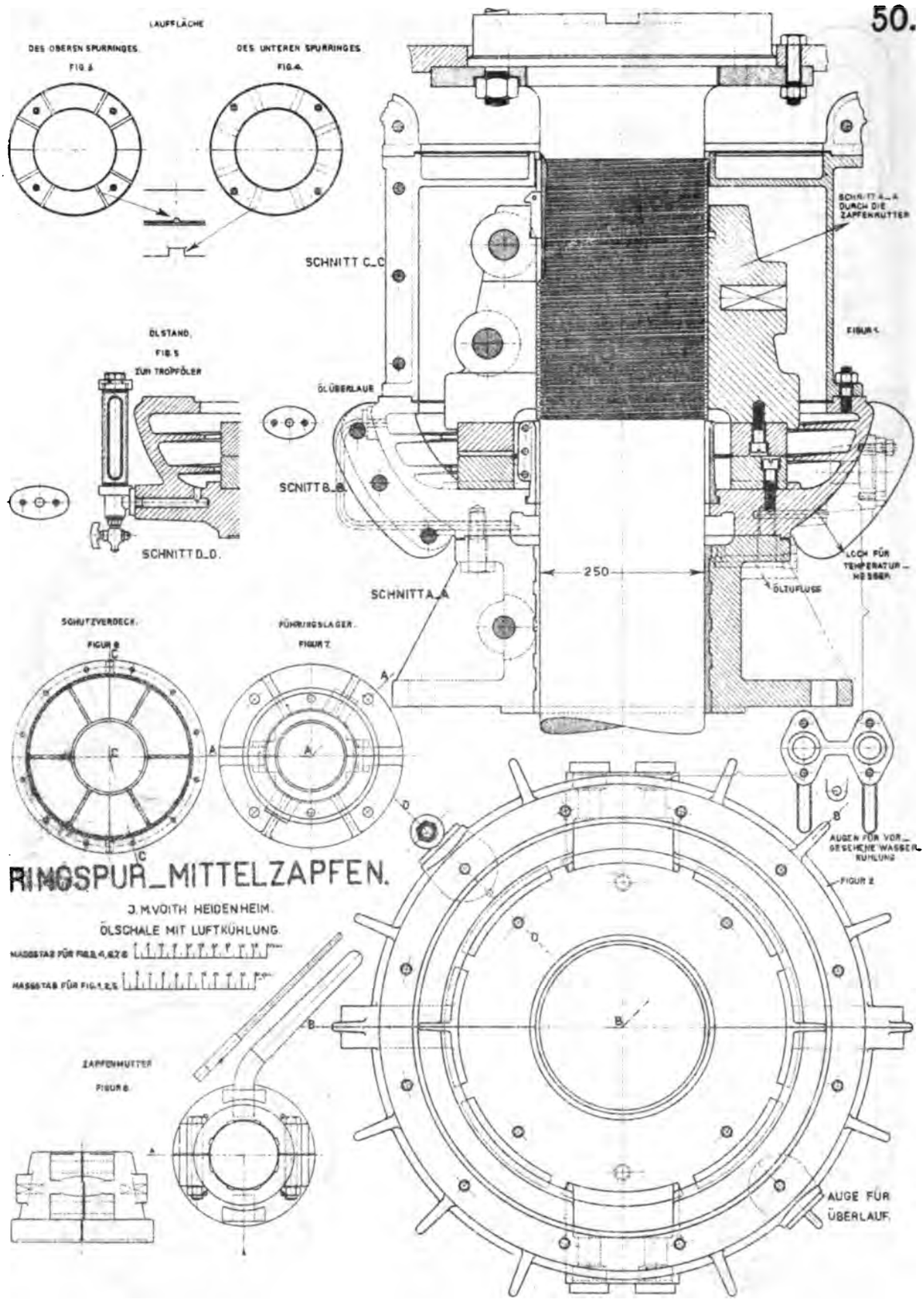


RINGSPUR_ZAPFEN

MIT

HALSLAGER.




LAUFFLÄCHE
DES OBEREN SPURRINGES.
FIG.3
DES UNTEREN SPURRINGES.
FIG.4.
SCHNITT C_C
SCHNITT A_A DURCH DIE ZAPFENMUTTER
FIGUR 1.
ÖLSTAND.
FIG.5
ZUR TROPFÖLER
ÖLÜBERLAUF
SCHNITT B_B.
SCHNITT D_D.
250
SCHNITT A_A
LOCH FÜR TEMPERATUR-MESSER
ÖLZUFLUSS
SCHUTZVERDECK.
FIGUR 8
FÜHRUNGSLAGER.
FIGUR 7
AUGEN FÜR VORGESEHENE WASSERKÜHLUNG
FIGUR 2
RINGSPUR_MITTELZAPFEN.
J. M. VOITH HEIDENHEIM.
ÖLSCHALE MIT LUFTKÜHLUNG.
MASSSTAB FÜR FIG. 3, 4, 6, 7, 8
MASSSTAB FÜR FIG. 1, 2, 5
ZAPFENMUTTER
FIGUR 6.
AUGE FÜR ÜBERLAUF.

RINGSPURZAPFEN.

ÖLSCHALE MIT WASSERKÜHLUNG.

J.M. VOITH HEIDENHEIM.

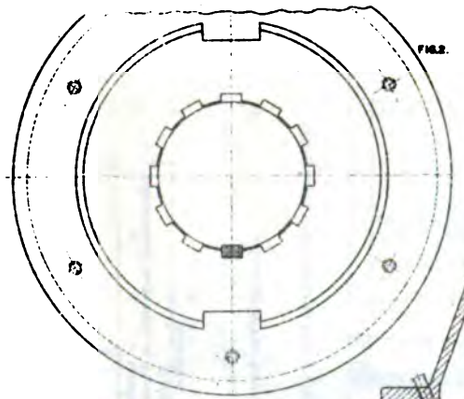


FIG.2.

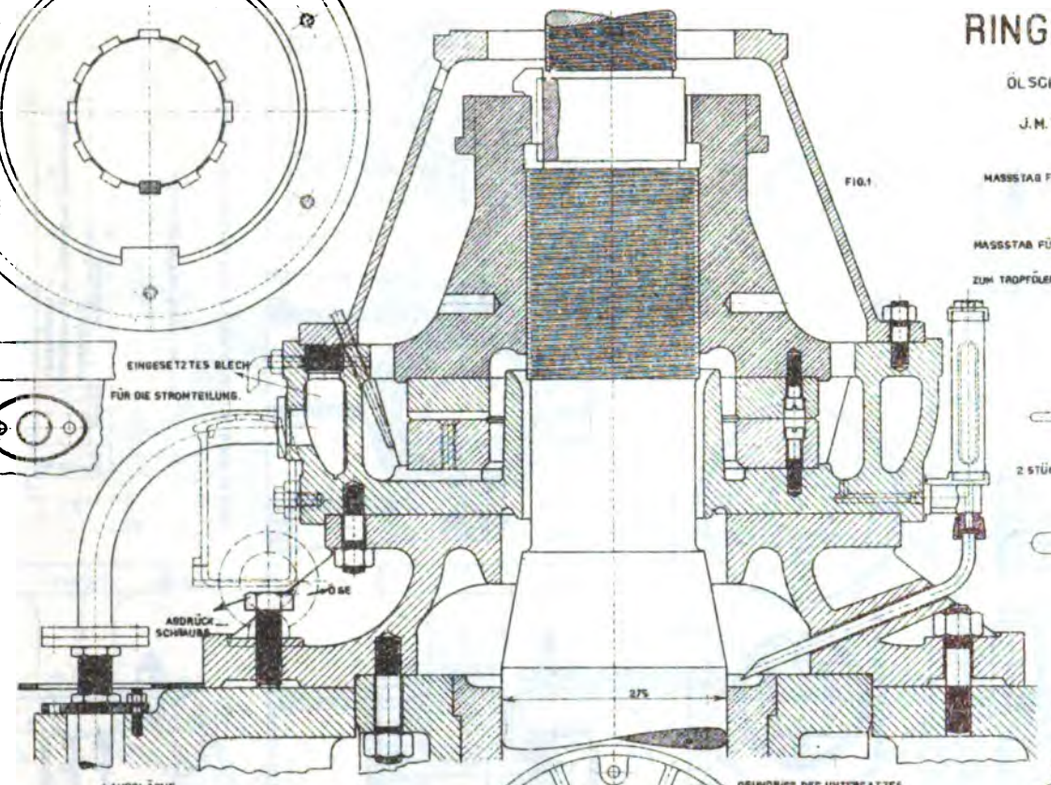


FIG.1

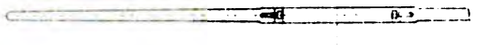
MASSSTAB FÜR FIG.1, 2, 7.

MASSSTAB FÜR FIG. 3, 4, 5, 6

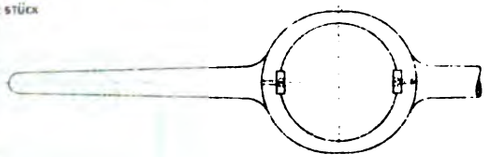
ZUM TROPFÖLER

SCHLÜSSEL ZUM ABDREHEN DER MUTTER

FIG.8

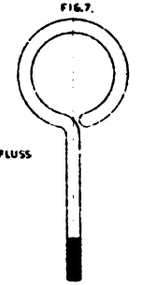


2 STÜCK



RINGSCHRAUBE ZUM HERAUSHEBEN DES UNTEREN SPURRINGES.

FIG.7.



DES UNTEREN SPURRINGES.

FIG.3.

DES OBEREN SPURRINGES.

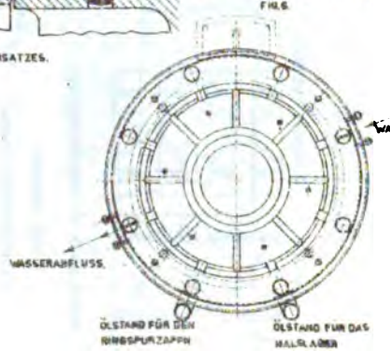
FIG.4.

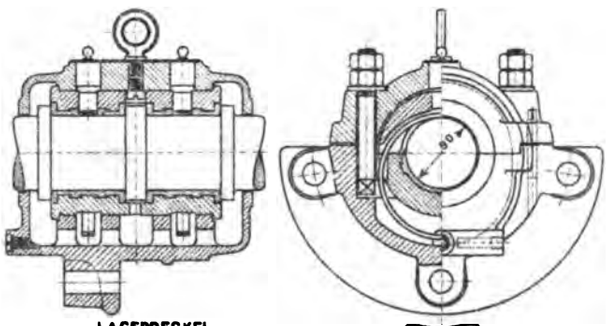
GRUNDRISS DES UNTERSATZES.

FIG.5.

GRUNDRISS DES SPURTELLERS.

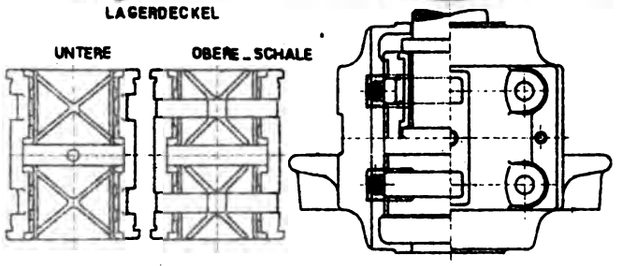
FIG.6





LAGERDECKEL

UNTERE OBERE SCHALE



KAMMLAGER MIT RINGSCHMIERUNG.

FÜR TURBINEN.

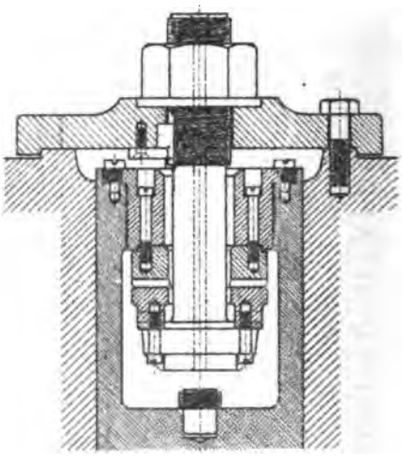
BREGLER, HANSEN U. CO. GOTHA.

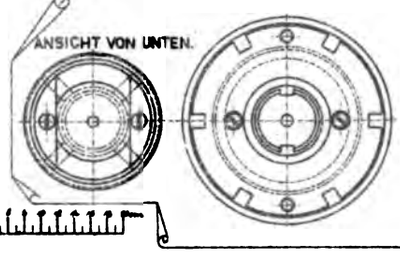
FIG.1

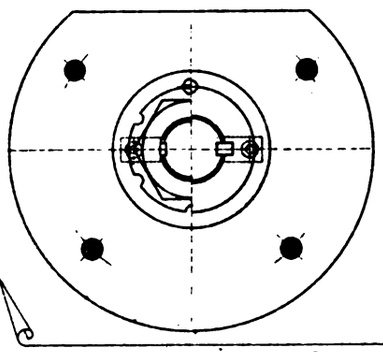
AUFGEHÄNGTER RINGSPURZAPFN.

J. M. VOITH HEIDENHEIM.

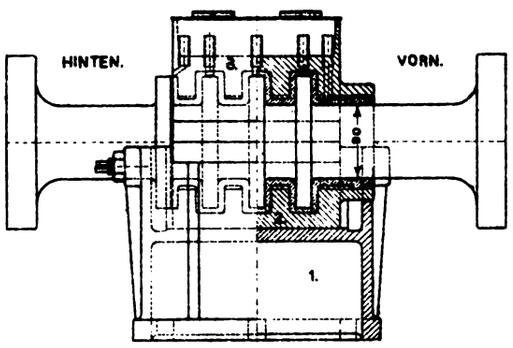
FIG.2.

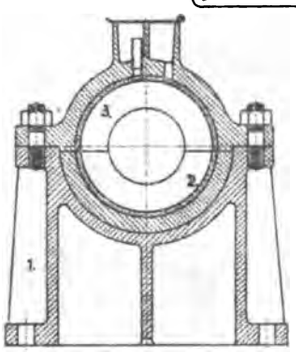


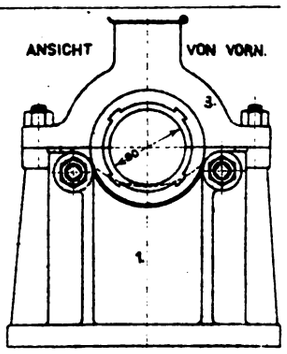


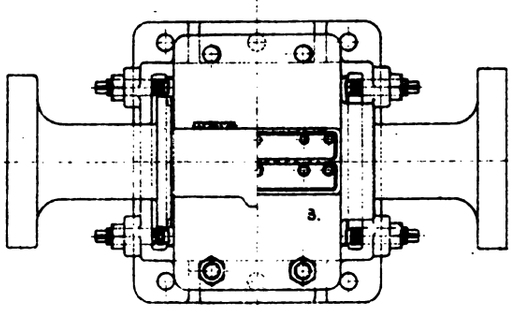


MASSSTAB FÜR SÄMMTLICHE FIGUREN.









DRUCKLAGER MIT DRUCKWELLE FÜR SCHIFFSWELLENLEITUNG.

VULCAN-WERKE HAMBURG UND STETTIN.

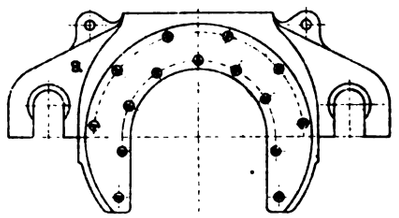
FIG. 3.

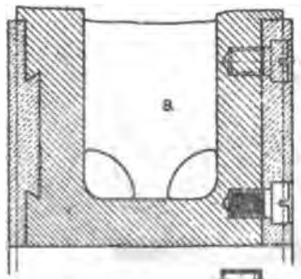
POS.	STÜCK	GEGENSTAND
1	1	LAGERKÖRPER
2	1	LAGERSCHALE MIT WEISSMETALL AUSGEGOSSEN
3	1	LAGERDECKEL " " "

DRUCKLAGER FÜR SCHIFFSWELLEN.

VULCAN-WERKE HAMBURG UND STETTIN

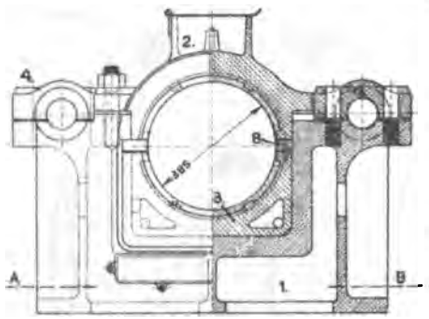
MASSSTAB

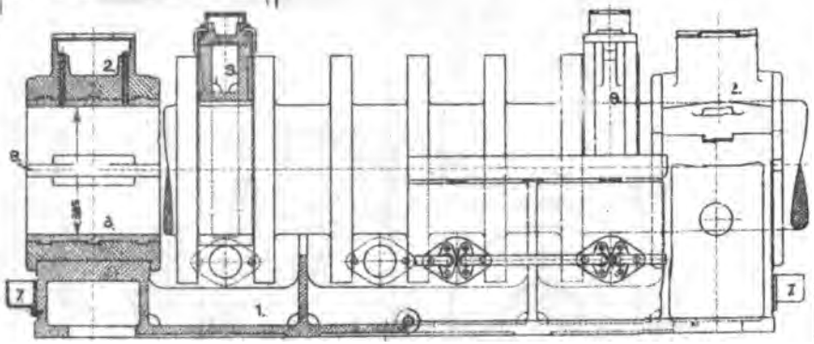


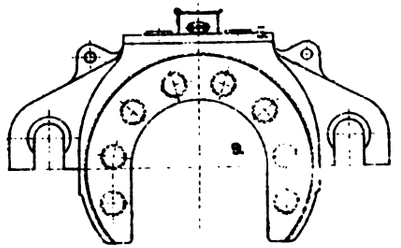


DETAIL ZUM DRUCKBÜGEL

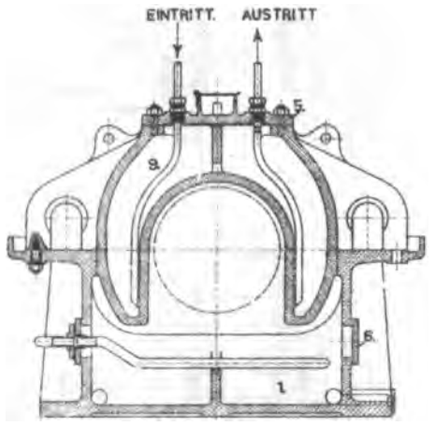
MASSSTAB

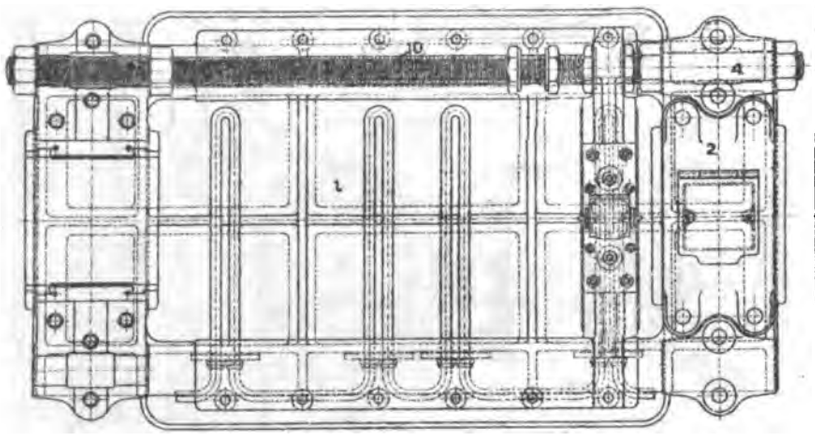




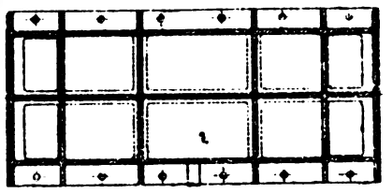


POS.	STÜCK	GEGENSTAND	MATERIAL
1	1	LAGERKÖRPER	GUSSEISEN
2	2	LAGERDECKEL	"
3	2	LAGERSCHALEN	"
4	4	DECKEL FÜR D. SPINDELLAGER	"
5	8	" " " DRUCKBÜGEL	"
6	4	" " " HANDLÖCHER	"
7	2	ÖLFÄNGER	"
8	4	ZWISCHENSTÜCKE F.D. LAUFLAGER	"
9	8	DRUCKBÜGEL M. WEISSMETALL AUSGEGOSSEN	"
10	2	SCHRAUBENSPINDELN	SCHMIEDEIS





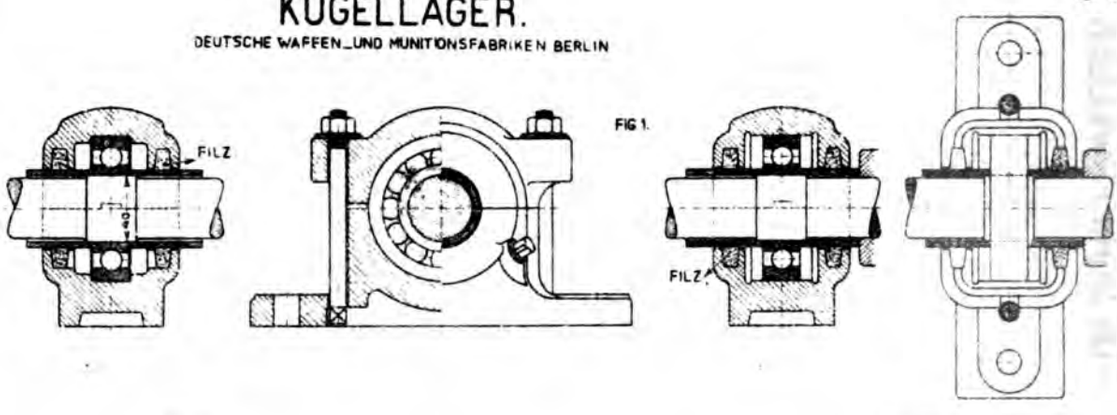
SCHNITT A–B

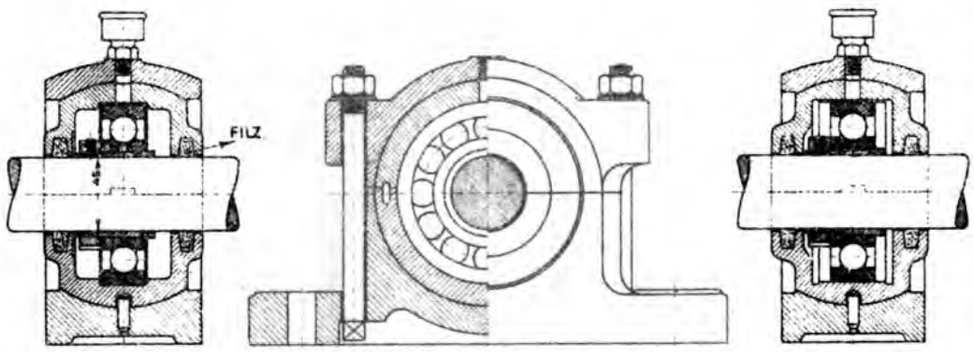


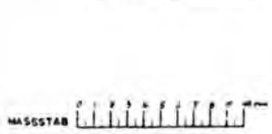
MASSSTAB

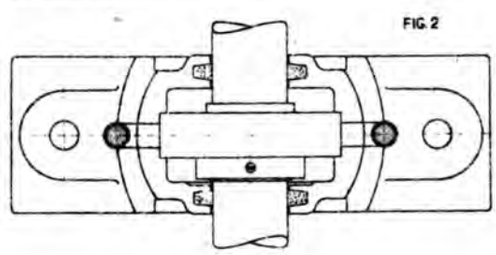
KUGELLAGER.

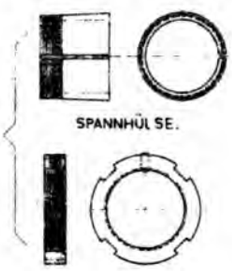
DEUTSCHE WAFFEN_UND MUNITIONSFABRIKEN BERLIN











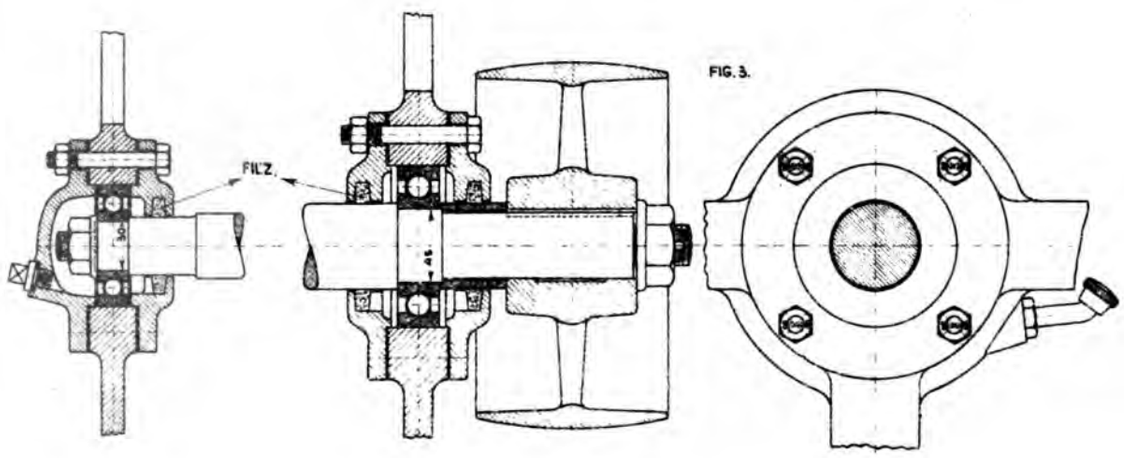
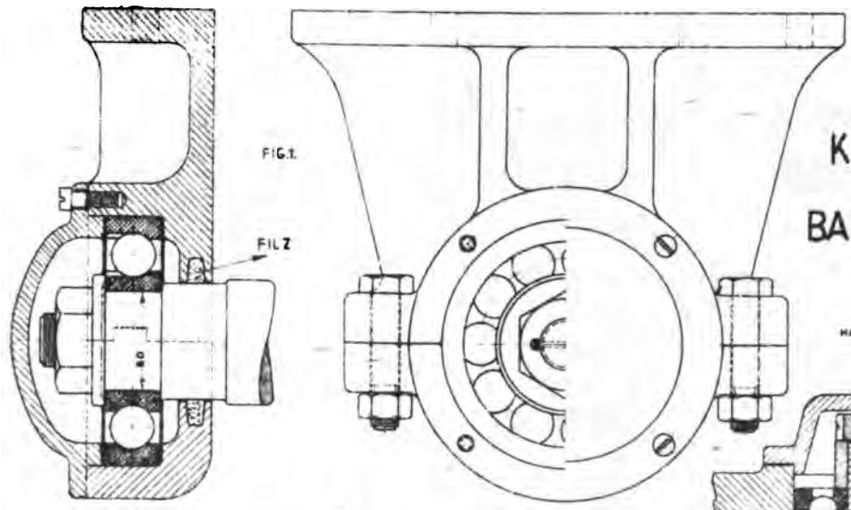


FIG.1.

FILZ



KUGELLAGER. FÜR BAHNMEISTER_ WAGEN.

MASSSTAB

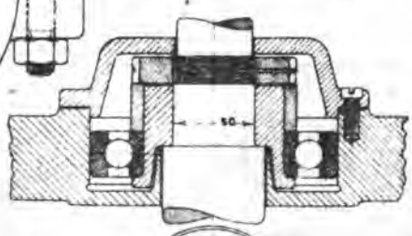


FIG.2

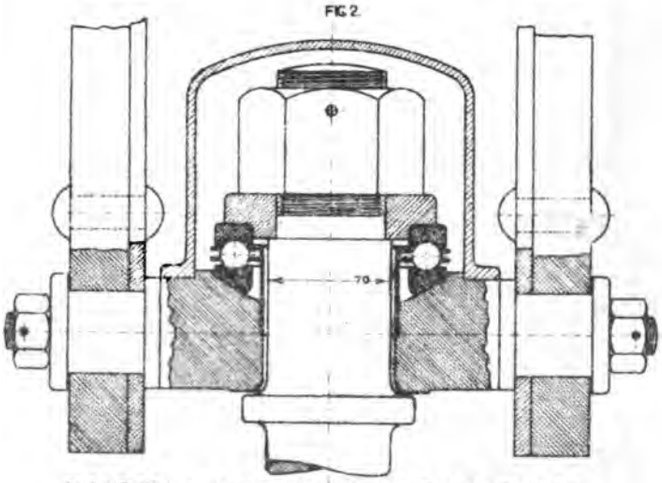
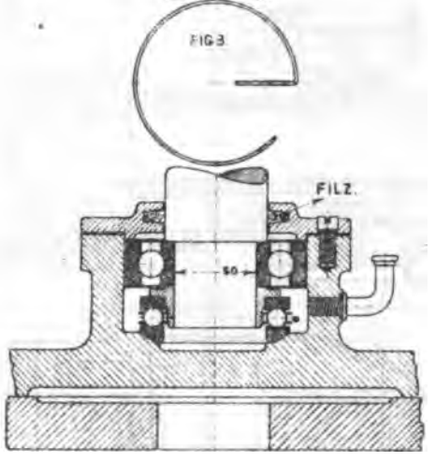


FIG.3



FILZ.

KUGELLAGER FÜR LASTHACKEN.

LAGERUNG EINER ZENTRIFUGEN_ WELLE IN STÜTZ_ UND SEITENDRUCK_KUGEL_ LAGER.

P= 325 kg. N= 850

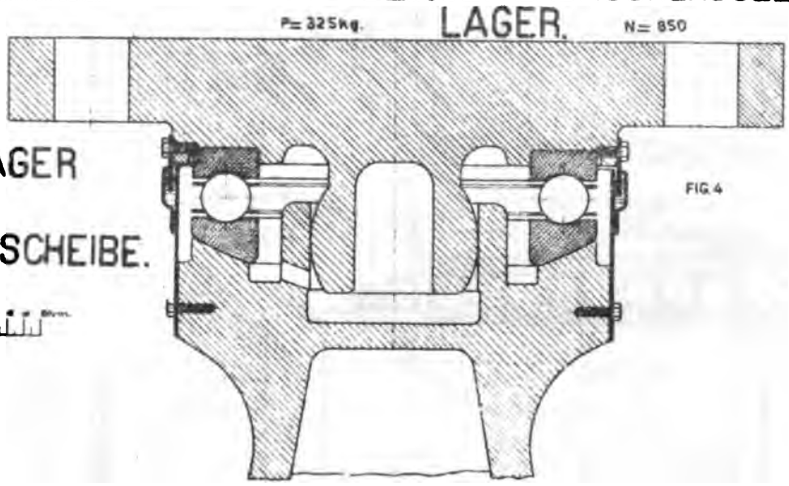
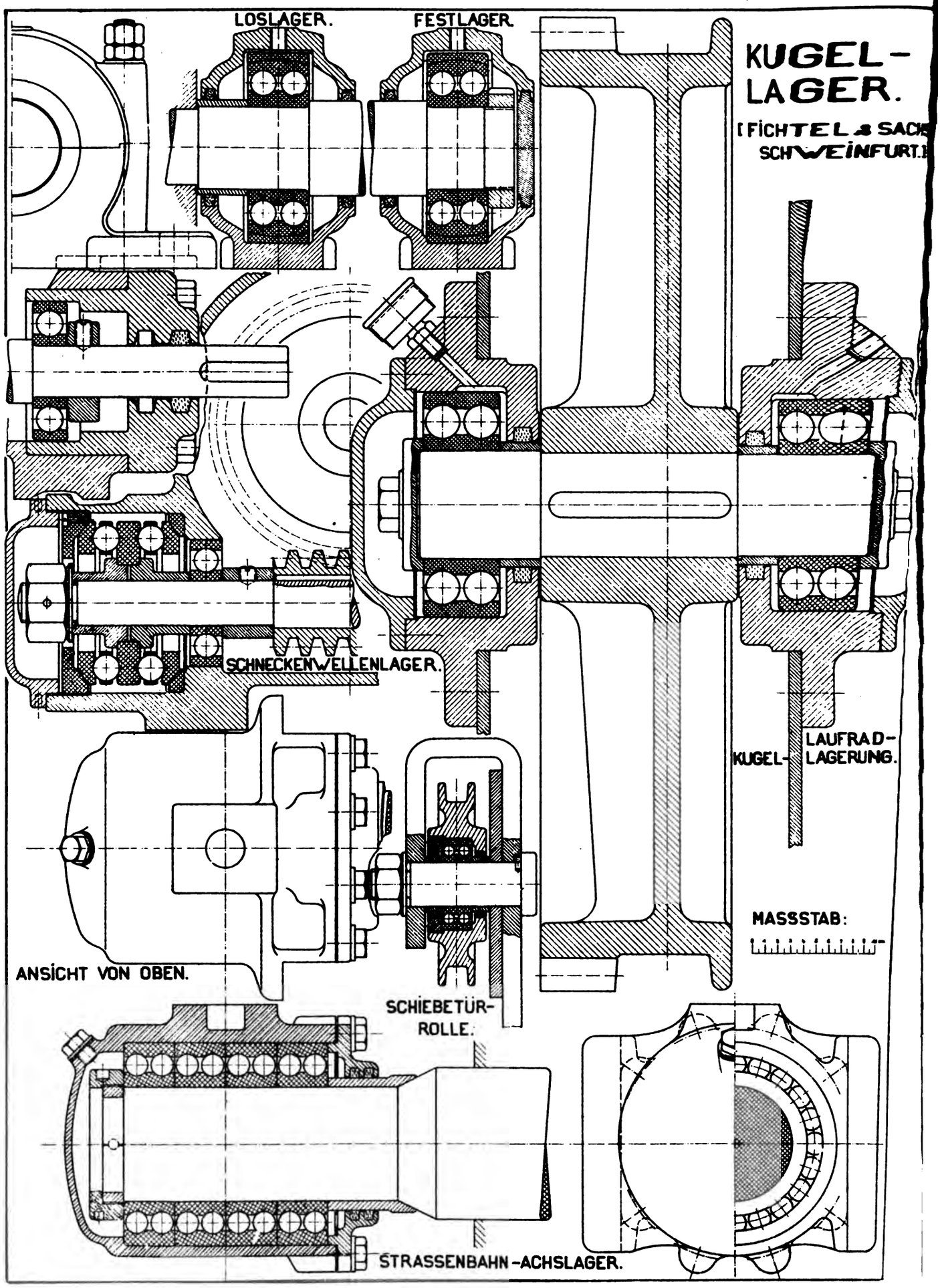


FIG.4

STÜTZ_KUGELLAGER FÜR EINE LOKOMOTIV_DREHSCHEIBE.

MASSSTAB

DEUTSCHE WAFFEN_ UND MUNITIONSFABRIKEN BERLIN.


LOSLAGER.
FESTLAGER.
KUGEL-
LAGER.
[FICHTEL & SACH
SCHWEINFURT.]
SCHNECKENWELLENLAGER.
KUGEL-
LAUFRAD-
LAGERUNG.
MASSSTAB:
ANSICHT VON OBEN.
SCHIEBETÜR-
ROLLE.
STRASSENBAHN-ACHSLAGER.

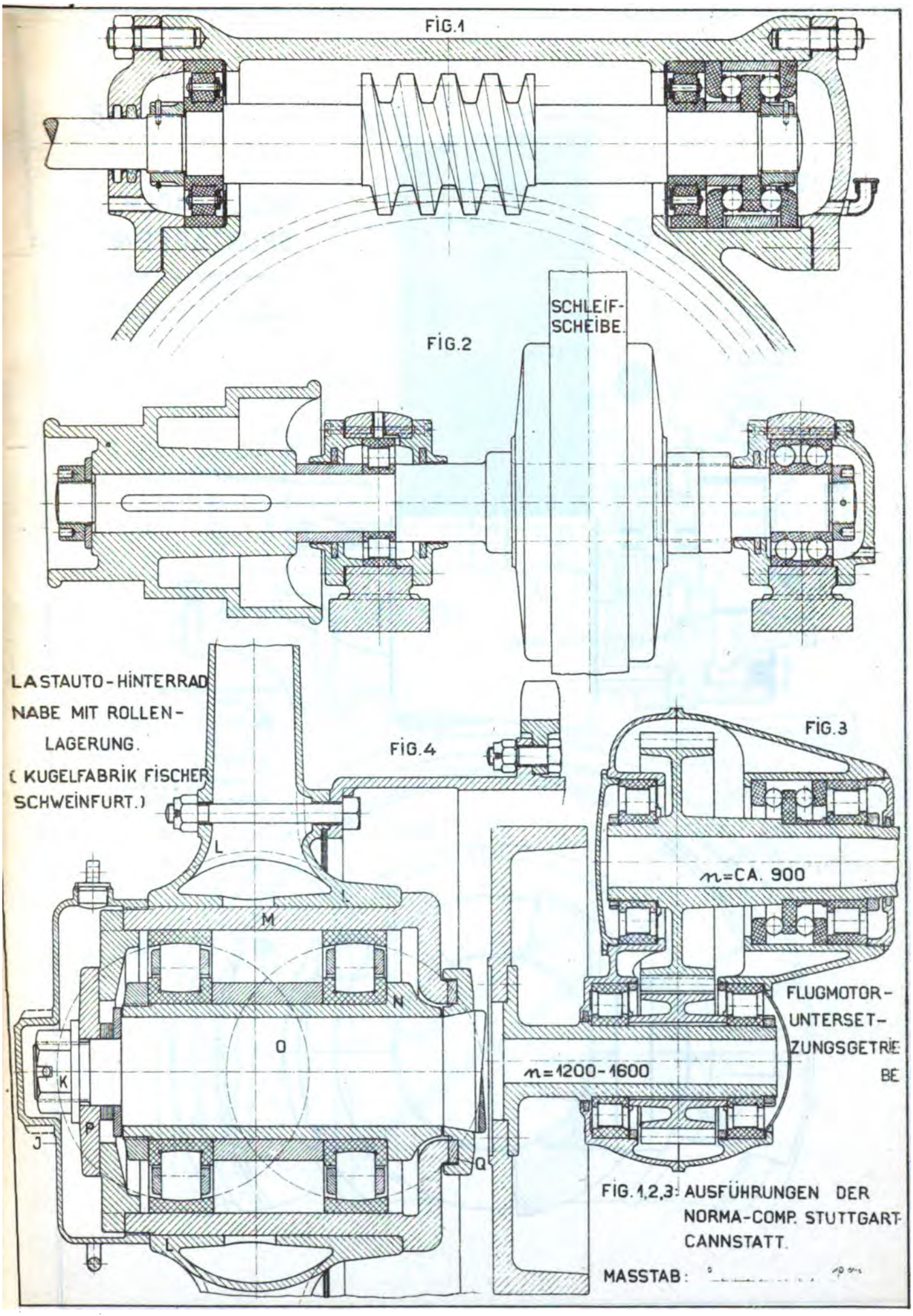


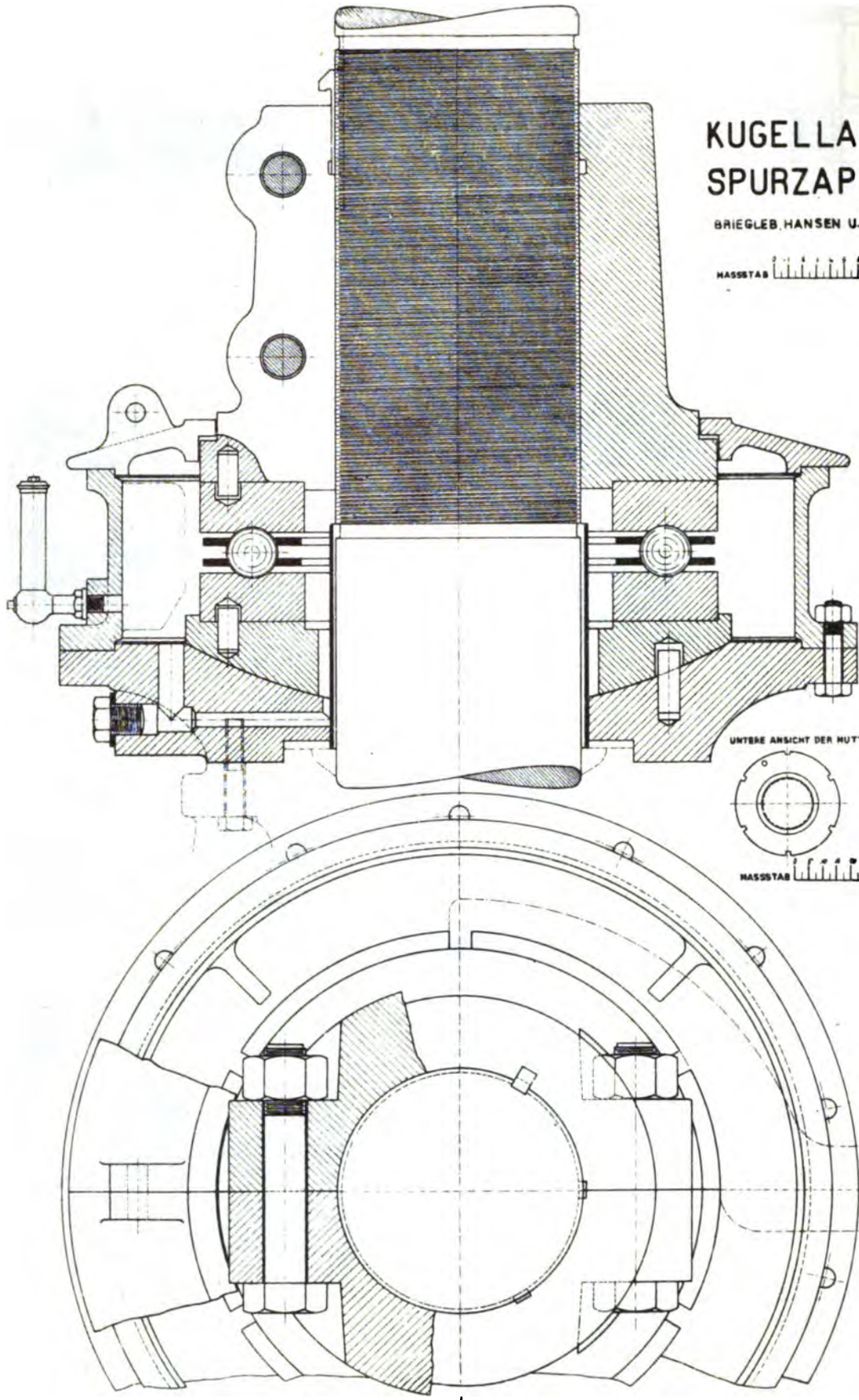
FIG.1
SCHLEIF-
SCHEIBE.
FIG.2
LASTAUTO-HINTERRAD
NABE MIT ROLLEN-
LAGERUNG.
(KUGELFABRIK FISCHER
SCHWEINFURT.)
FIG.4
FIG.3
n=CA. 900
FLUGMOTOR-
UNTERSET-
ZUNGSGETRIE
BE
n=1200-1600
L
M
N
O
K
P
J
Q
L
FIG.1,2,3: AUSFÜHRUNGEN DER
NORMA-COMP. STUTTGART-
CANNSTATT.
MASSTAB:

58.

KUGELLAGER— SPURZAPFEN.

BRIEGLEB, HANSEN U. CO. GOTHA.

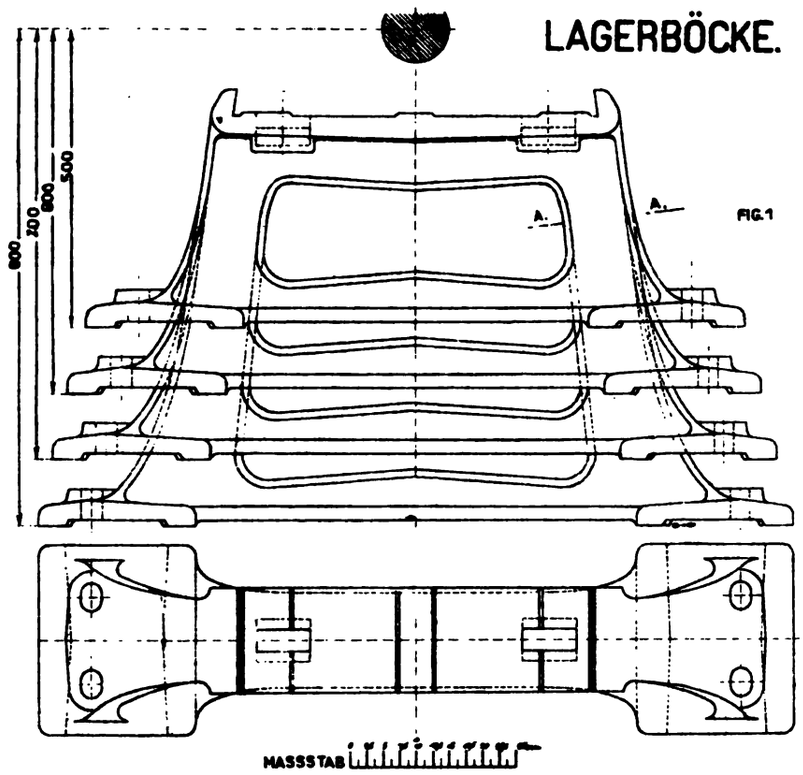
MASSSTAB

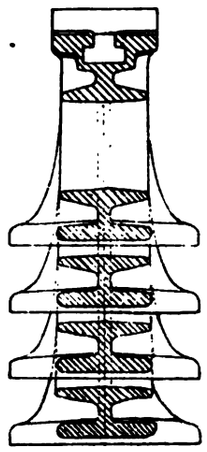


UNTERE ANSICHT DER MUTTER

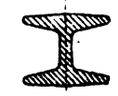
MASSSTAB

LAGERBÖCKE.



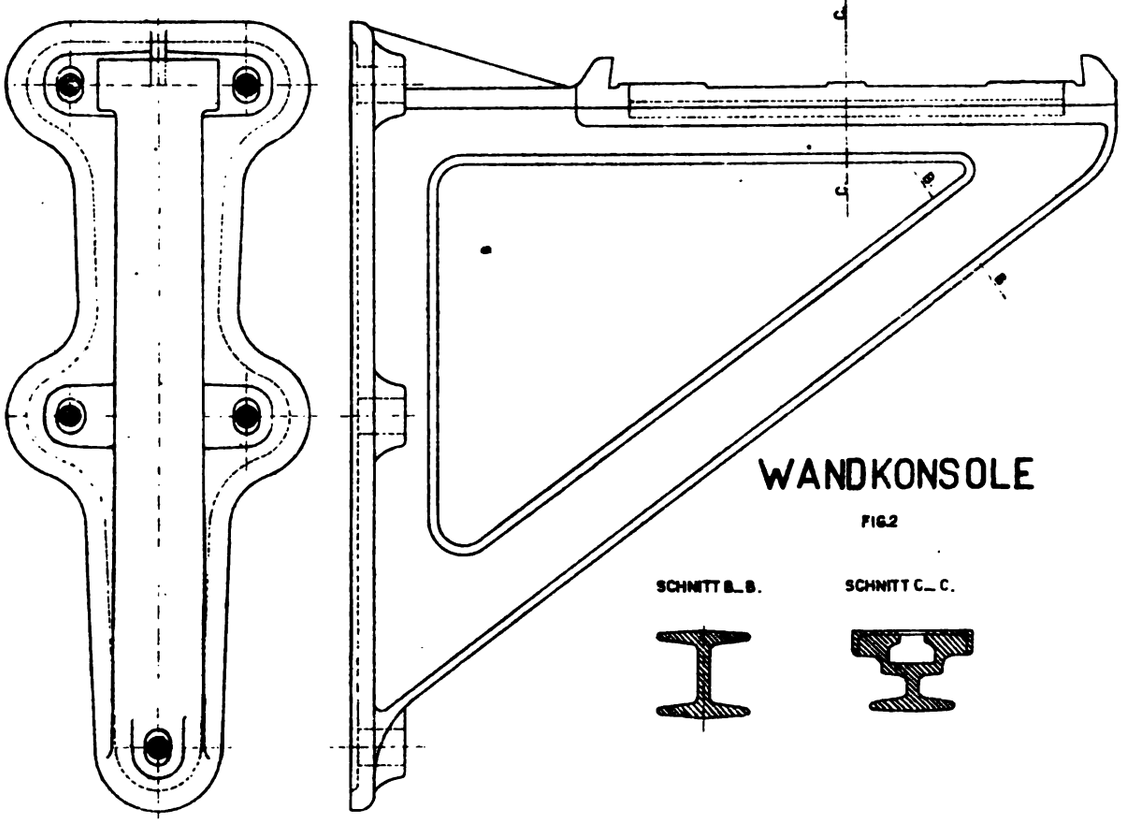


SCHNITT A_A



MASSSTAB

PENIGER MASCHINENFABRIK PENIG.



WANDKONSOLE

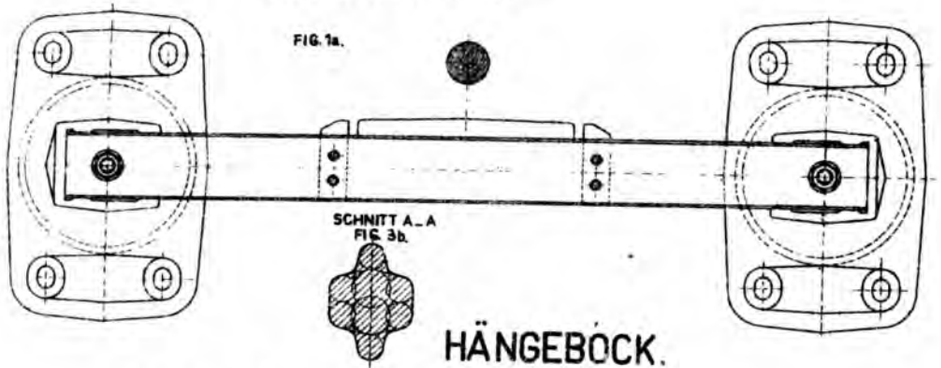
FIG.2

SCHNITT B_B.

SCHNITT C_C.

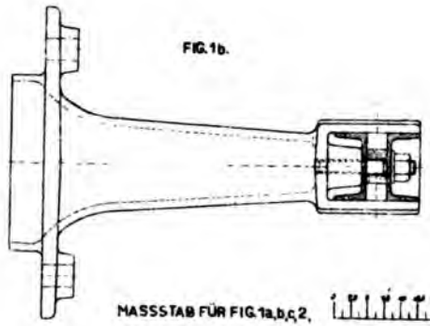
LAGERTRÄGER.

FIG. 1a.

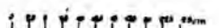


SCHNITT A–A
FIG. 3b.

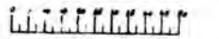
FIG. 1b.



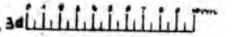
MASSSTAB FÜR FIG. 1a, b, c, 2,



MASSSTAB FÜR FIG. 3a



MASSSTAB FÜR FIG 3b, 3c, 3d



HÄNGEBÖCK.

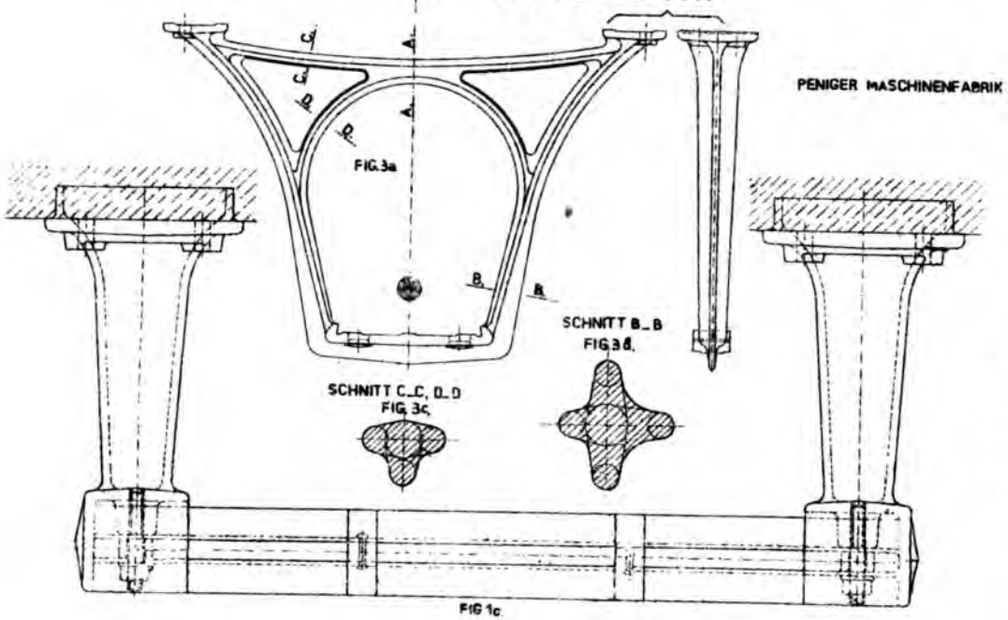


FIG. 3a

SCHNITT B–B
FIG. 3d.

SCHNITT C–C, D–D
FIG. 3c.

FIG 1c.

PENIGER MASCHINENFABRIK PENIG.

WINKEL KONSOLE.

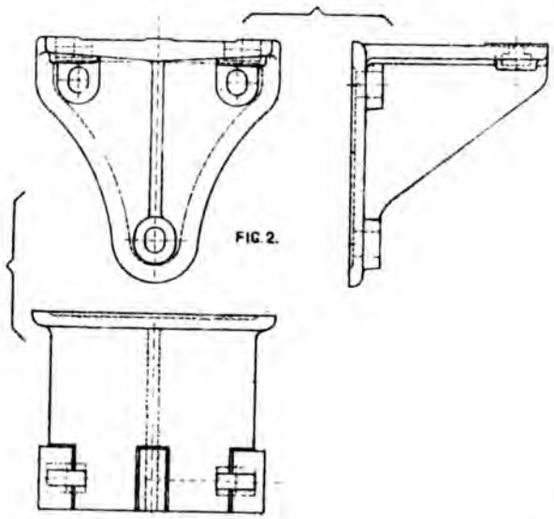
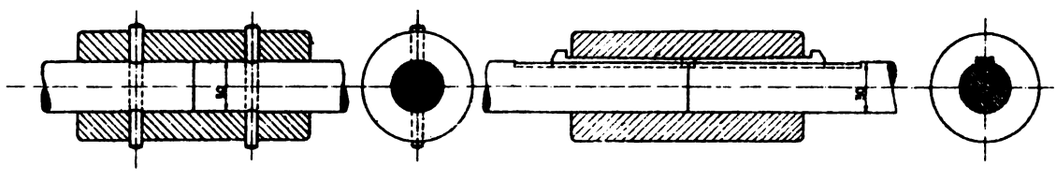
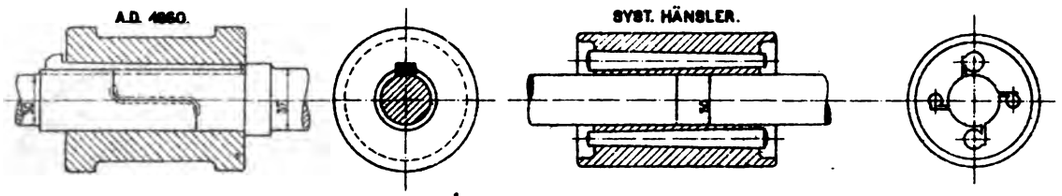


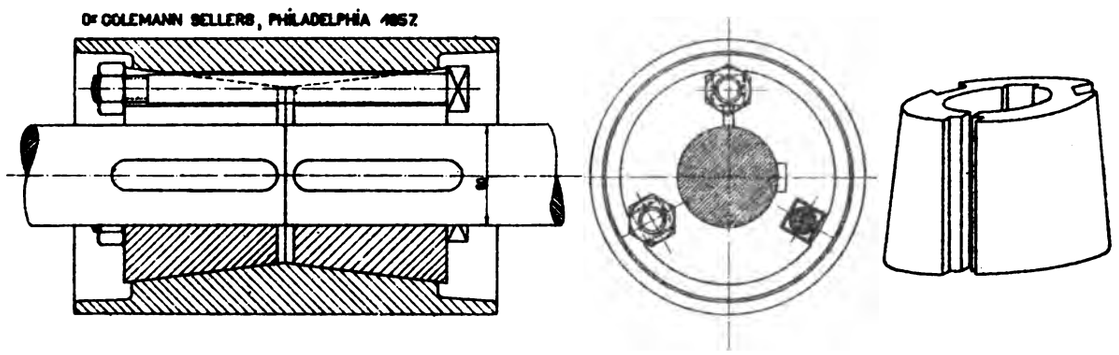
FIG. 2.

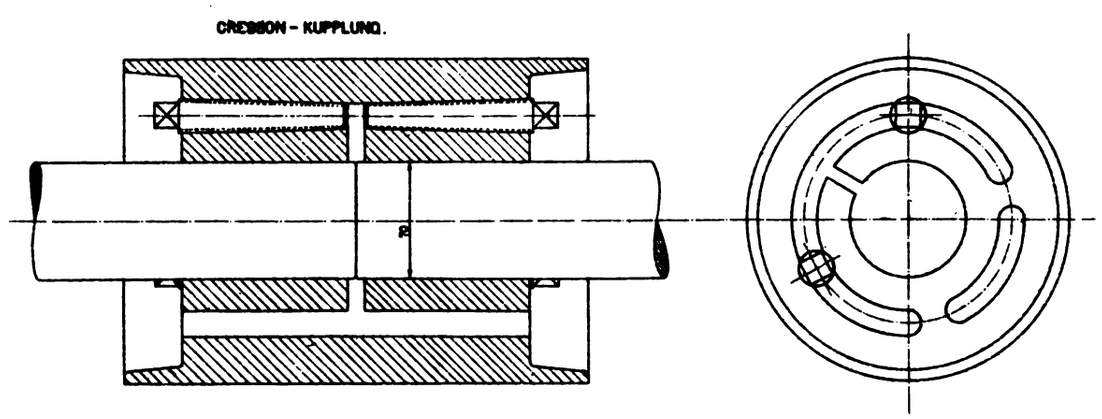
KUPPLUNGEN.

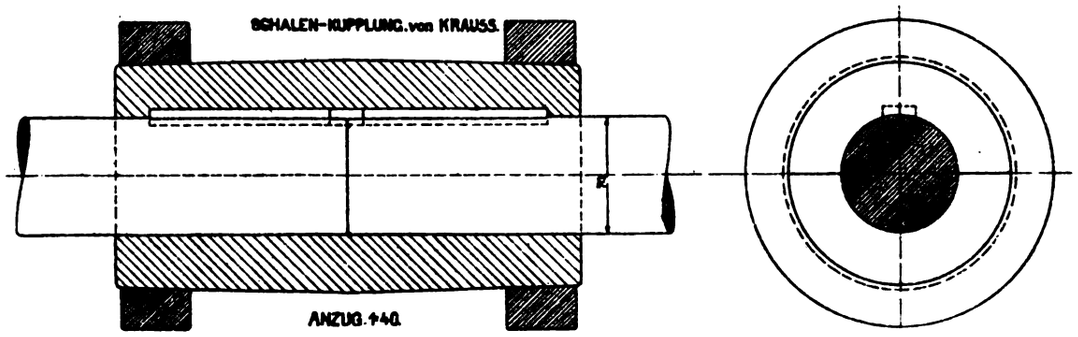
MUFFEN-KUPPLUNGEN.



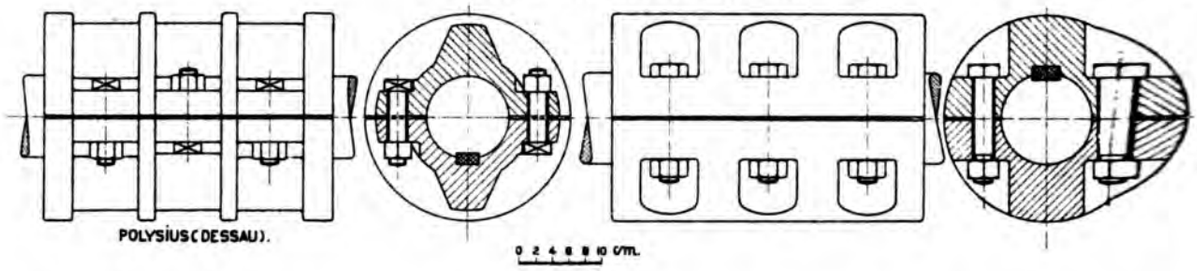






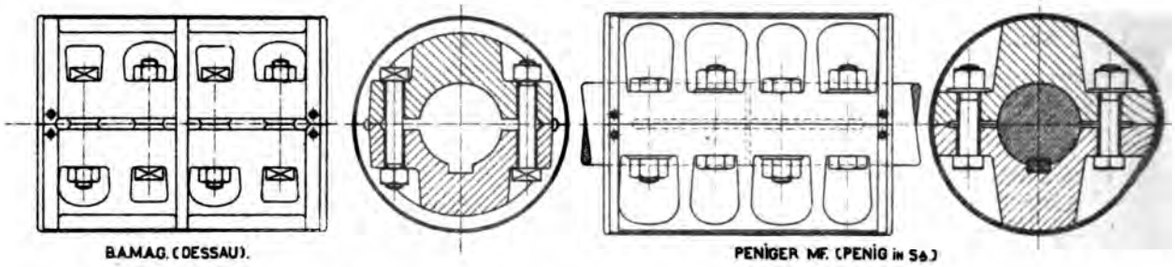


SCHALEN-KUPPLUNGEN.



POLYSIUS (DESSAU).

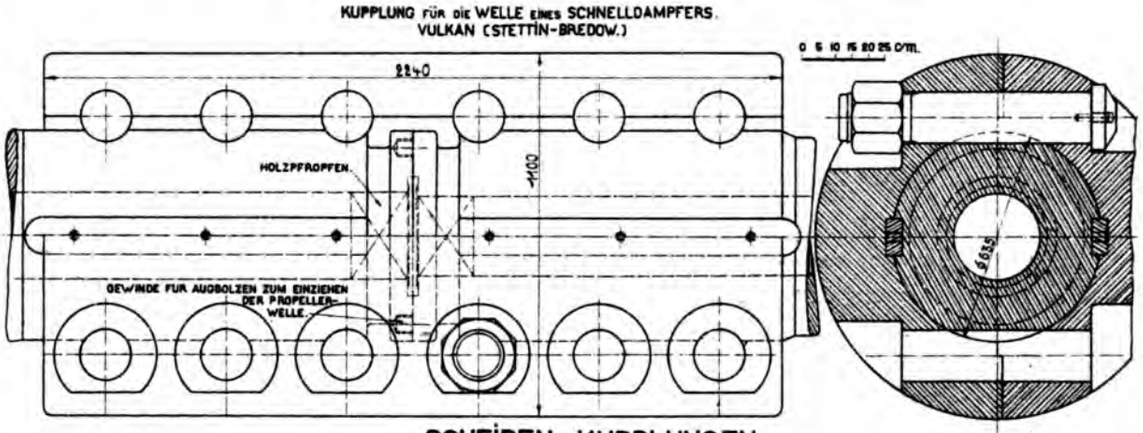
0 2 4 6 8 10 D/M.



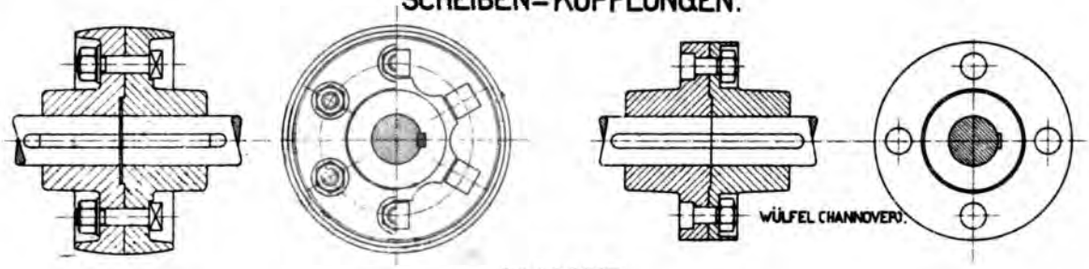
B.A.M.A.G. (DESSAU).

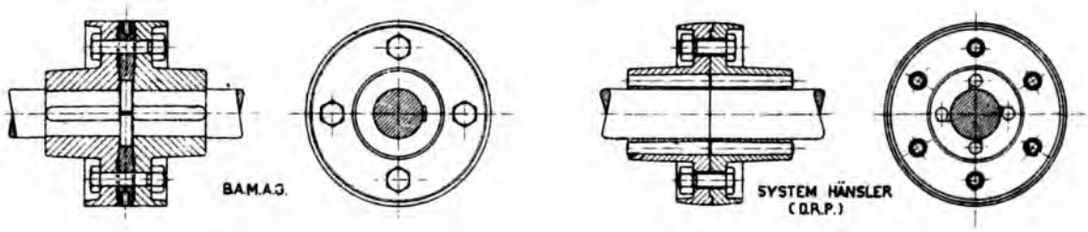
PENIGER MF. (PENIG in Sa.)

KUPPLUNG FÜR DIE WELLE EINES SCHNELLDAMPFERS.
VULKAN (STETTIN-BREDOW.)

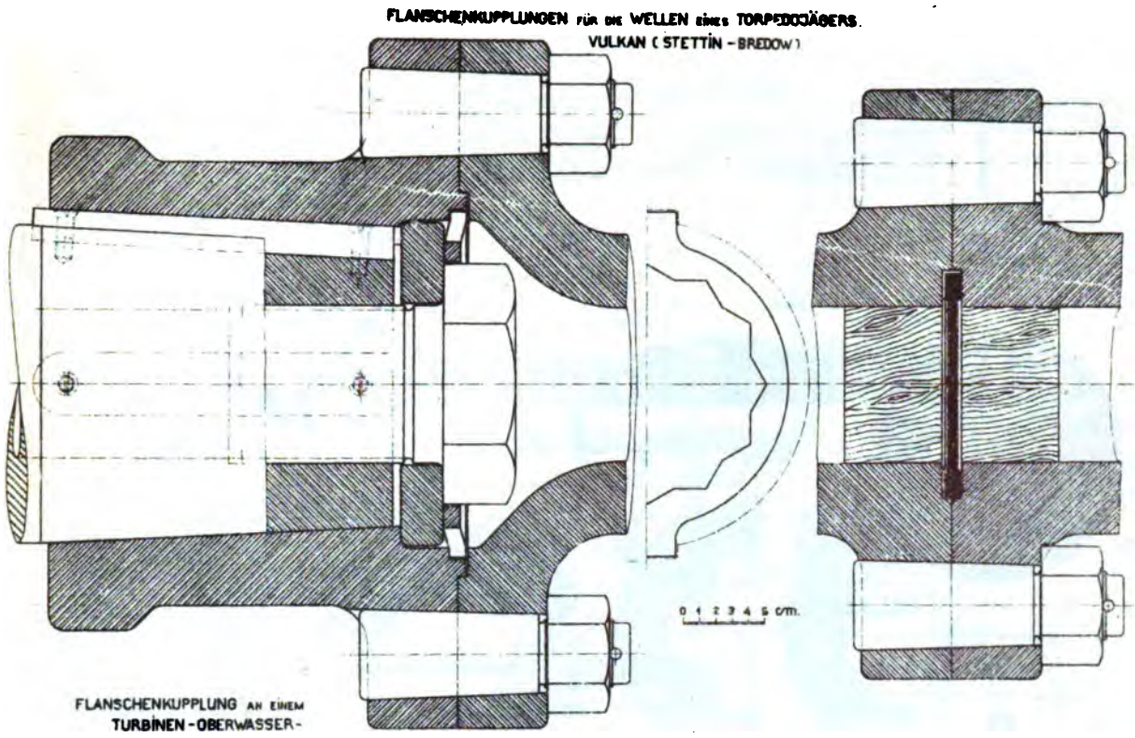


SCHEIBEN-KUPPLUNGEN.

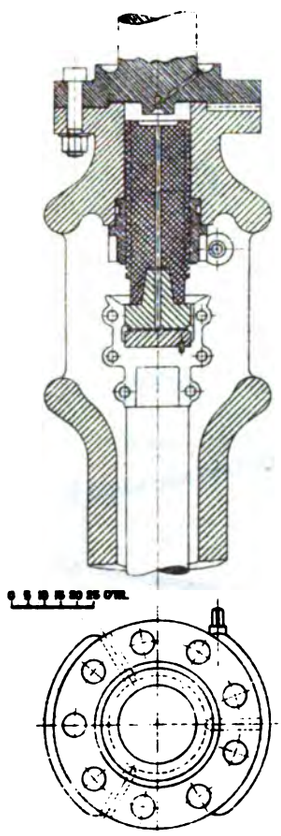


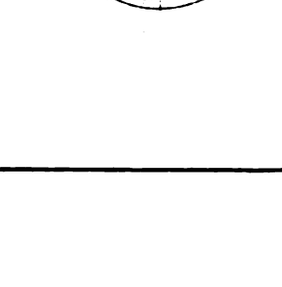


FLANSCHENKUPPLUNGEN FÜR DIE WELLEN EINES TORPEDOJÄGERS.
VULKAN (STETTIN - BREDOW)

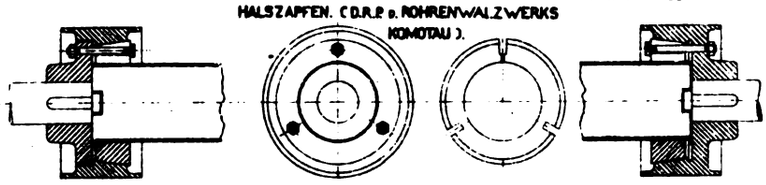


FLANSCHENKUPPLUNG AN EINEM TURBINEN-OBERWASSER-ZAPFEN.

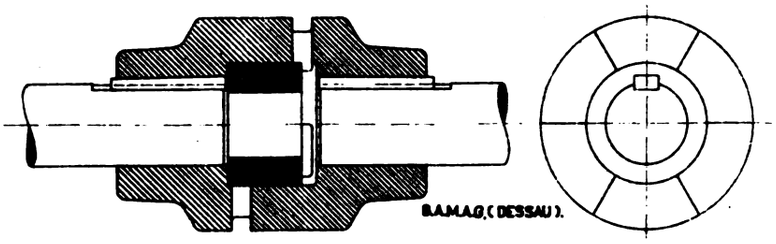


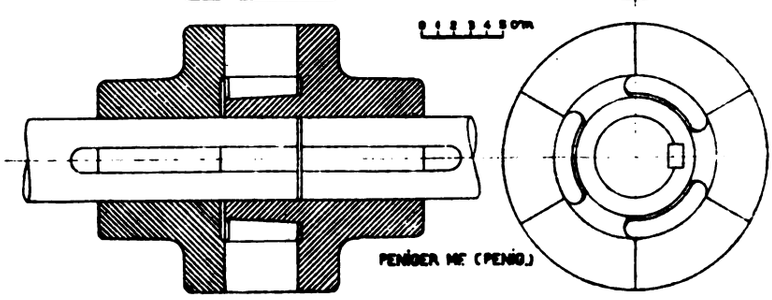


VERBINDUNG VON NAHTLOS MANNESMANN - RÖHRENWELLEN MIT ZWISCHENLIEGENDEN HALSZAPFEN. (D.R.P. D. ROHRENWALZWERKS KOMOTAU).

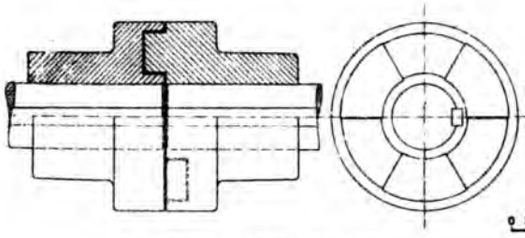


AUSDEHNUNGS-KUPPLUNGEN.

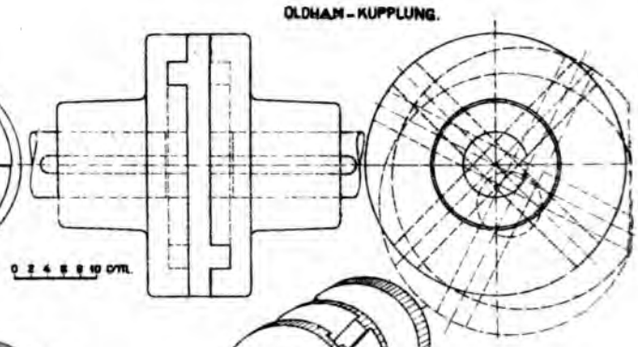




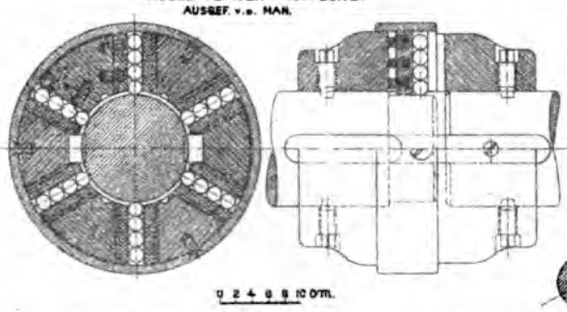
SHARP'SCHE KUPPLUNG.

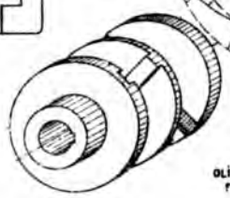


OLDHAM-KUPPLUNG.

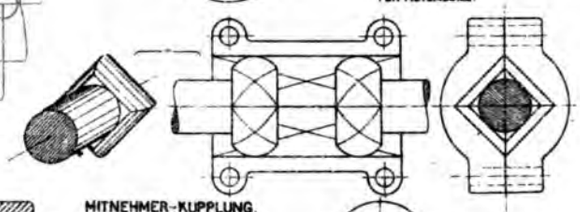


KUGEL-KLAUEN-KUPPLUNG.
AUSGEF. v.d. HAR.

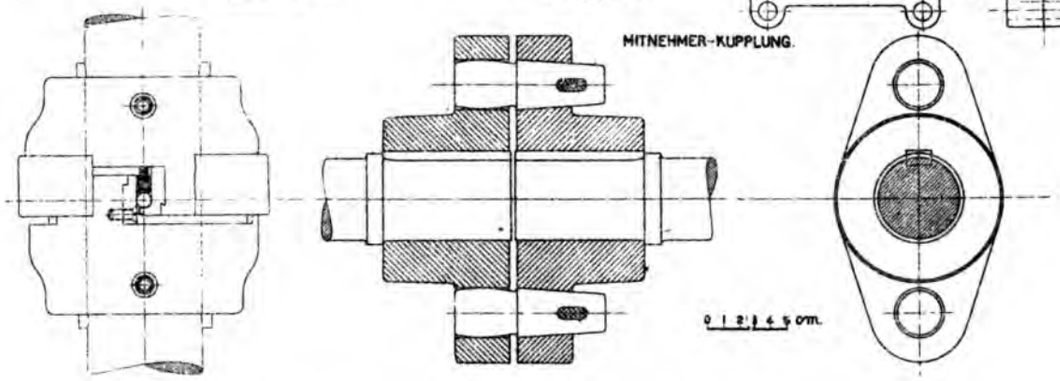




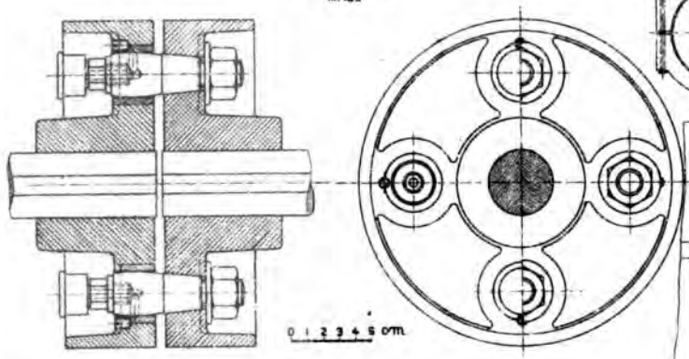
OLIVEN-KUPPLUNG
FÜR AUTOMOBILE.



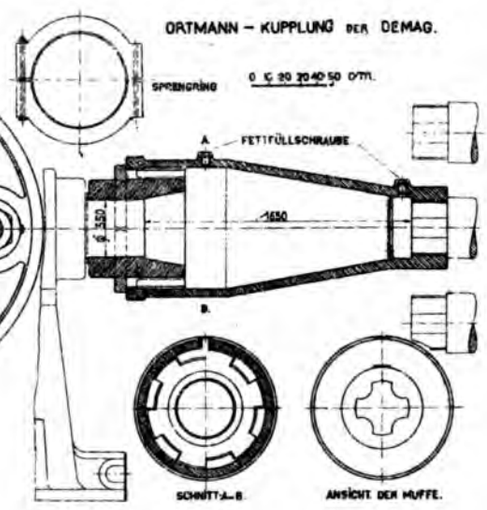
MITNEHMER-KUPPLUNG.



GELENK-KUPPLUNG.
(HANNOVERSCHE MAG.)



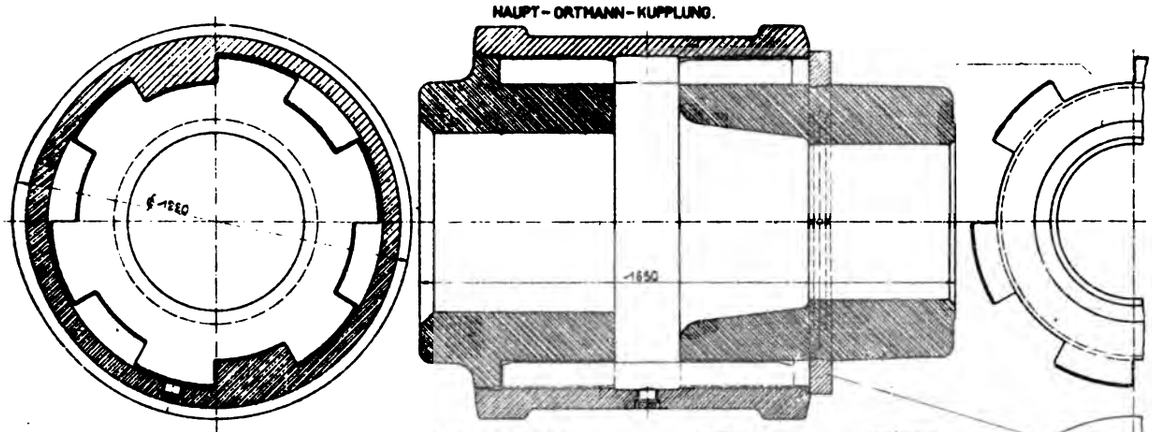
ORTMANN - KUPPLUNG DER DEMAG.

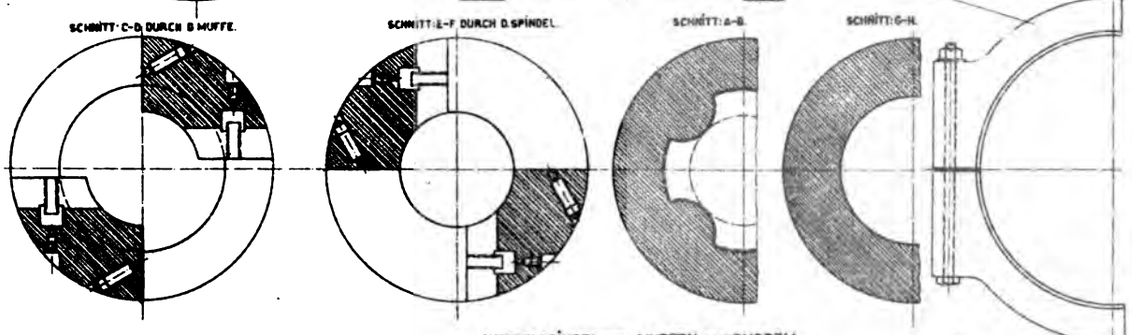


WALZEN-KUPPLUNGEN.

(AUSFÜHRUNGEN DER DEMAG)

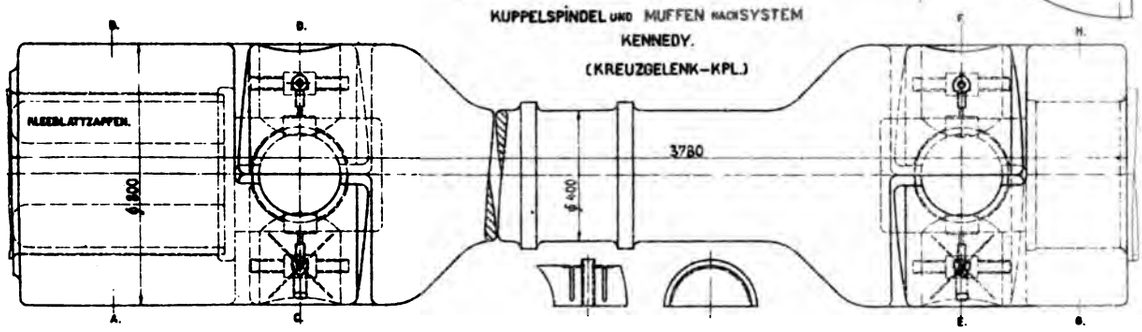
HAUPT-ORTMANN-KUPPLUNG.



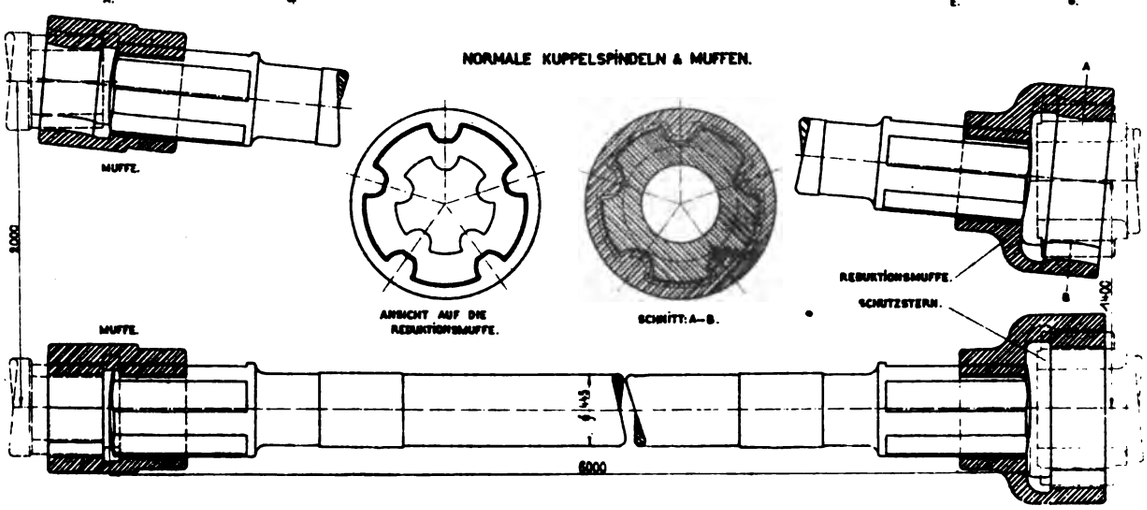


KUPPELSPINDEL UND MUFFEN NACH SYSTEM KENNEDY.

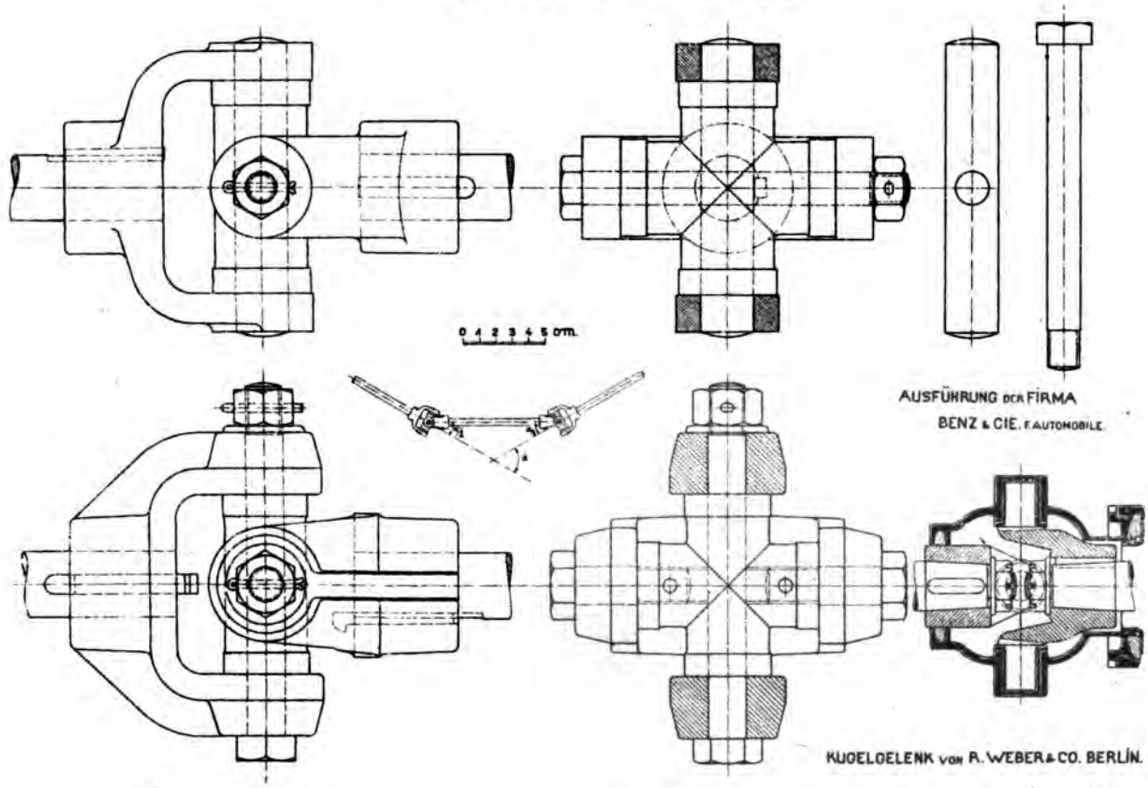
(KREUZGELENK-KPL.)

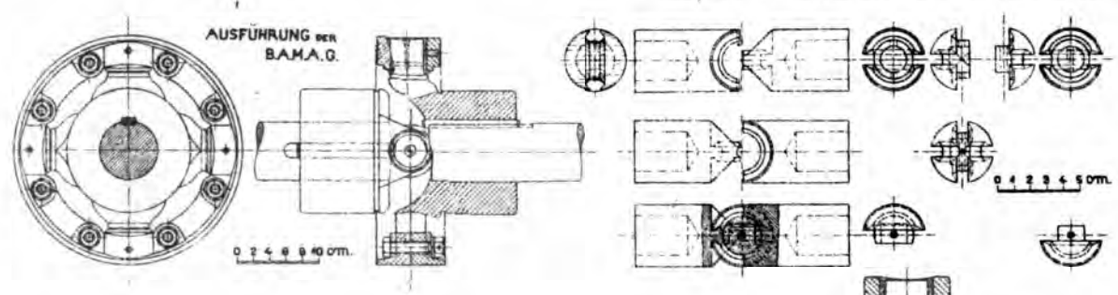


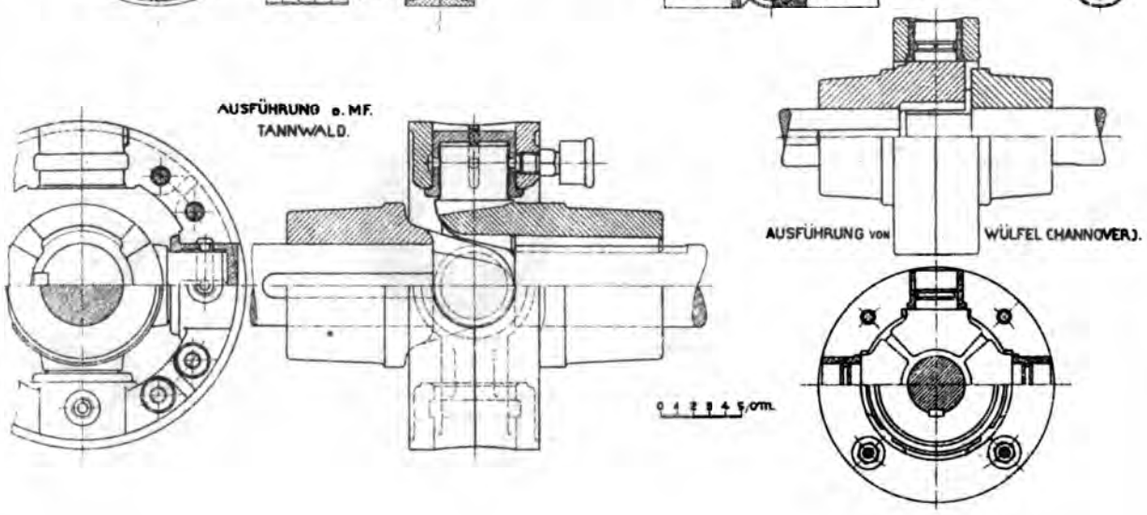
NORMALE KUPPELSPINDELN & MUFFEN.



KREUZGELENK - KUPPLUNGEN.

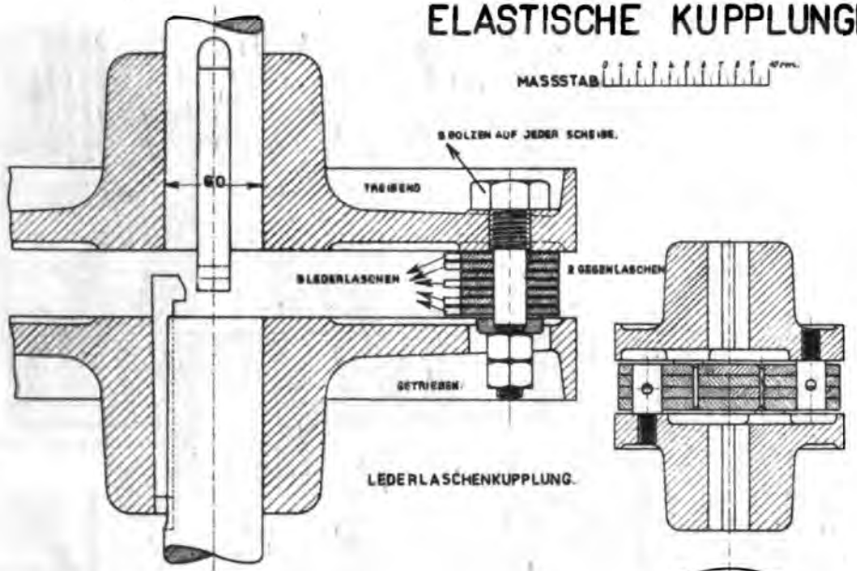




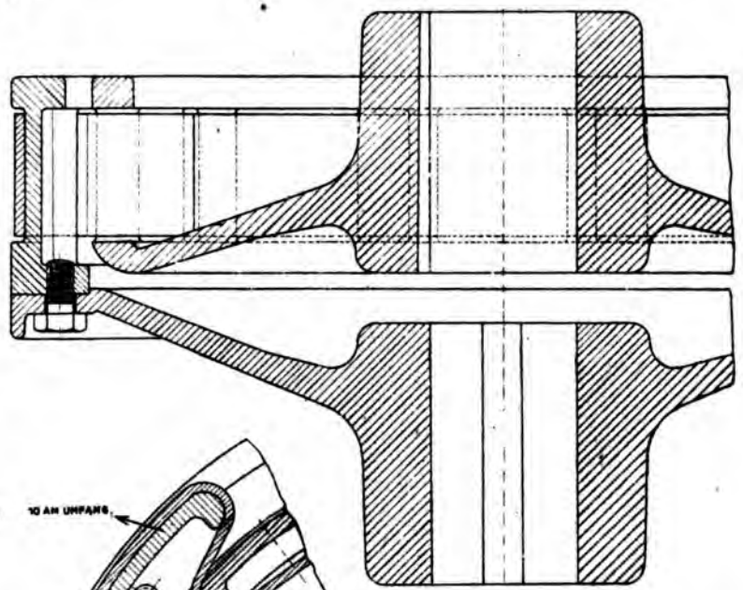


ELASTISCHE KUPPLUNGEN.

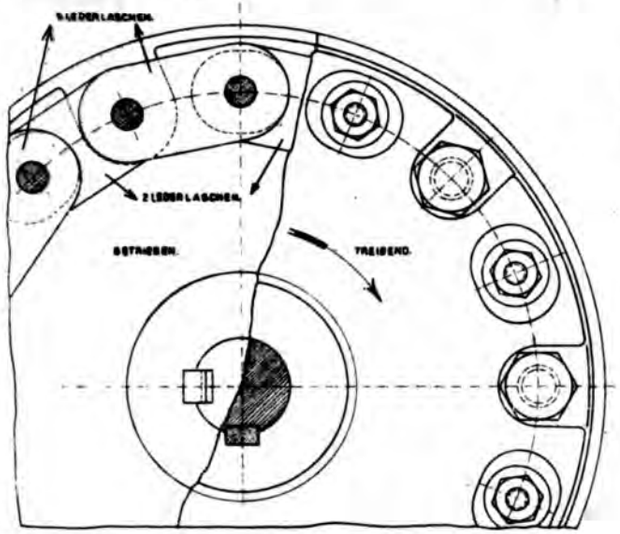
MASSSTAB

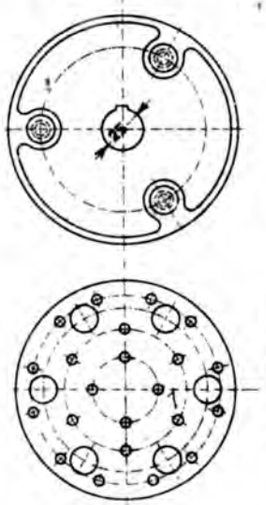


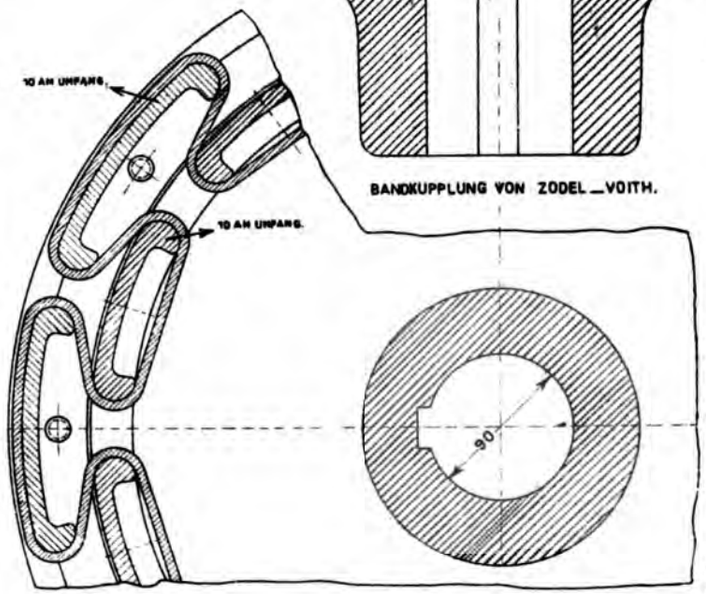
LEDERLASCHENKUPPLUNG.



BANDKUPPLUNG VON ZODEL – VOITH.

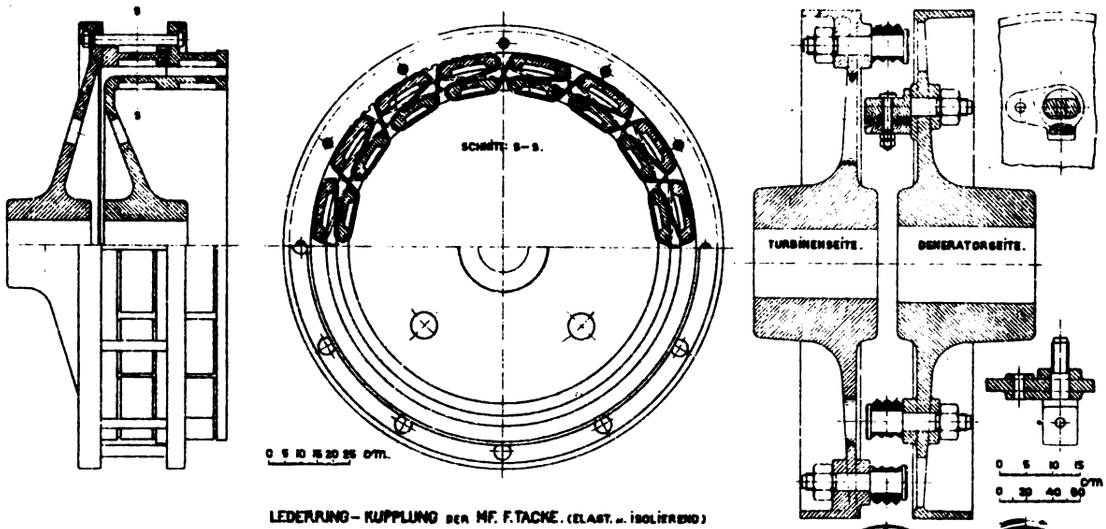




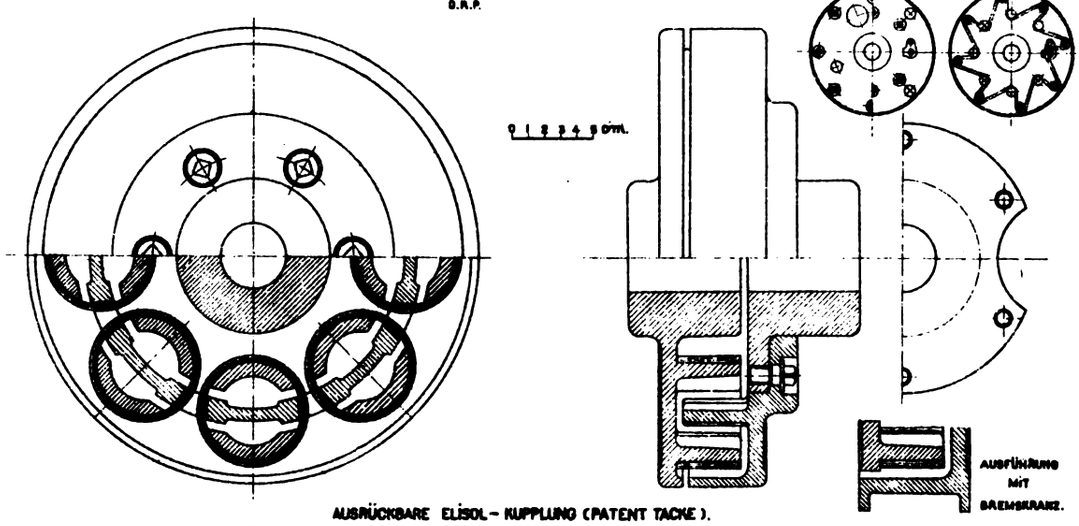


67.

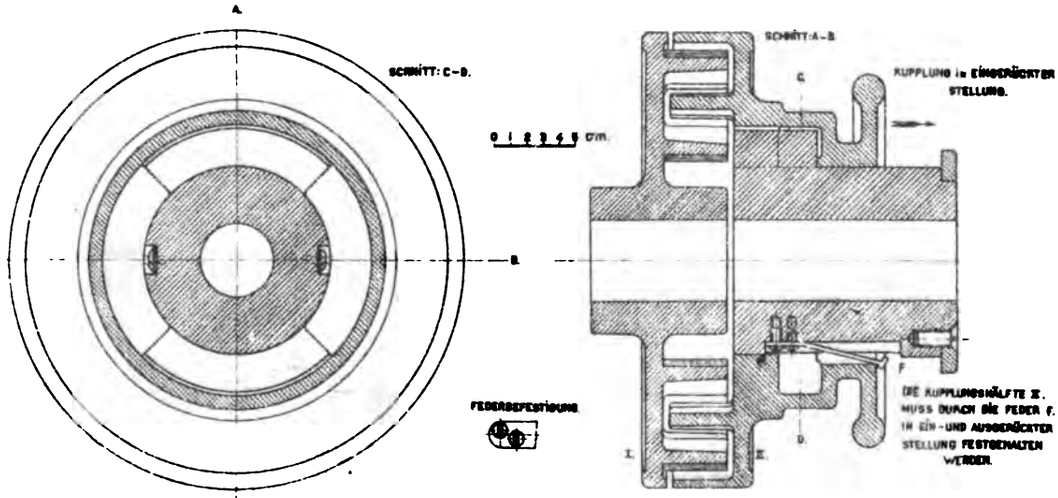
ZODEL-VOIT KUPPLUNG für WECHSELNDE DREHRICHTUNG.



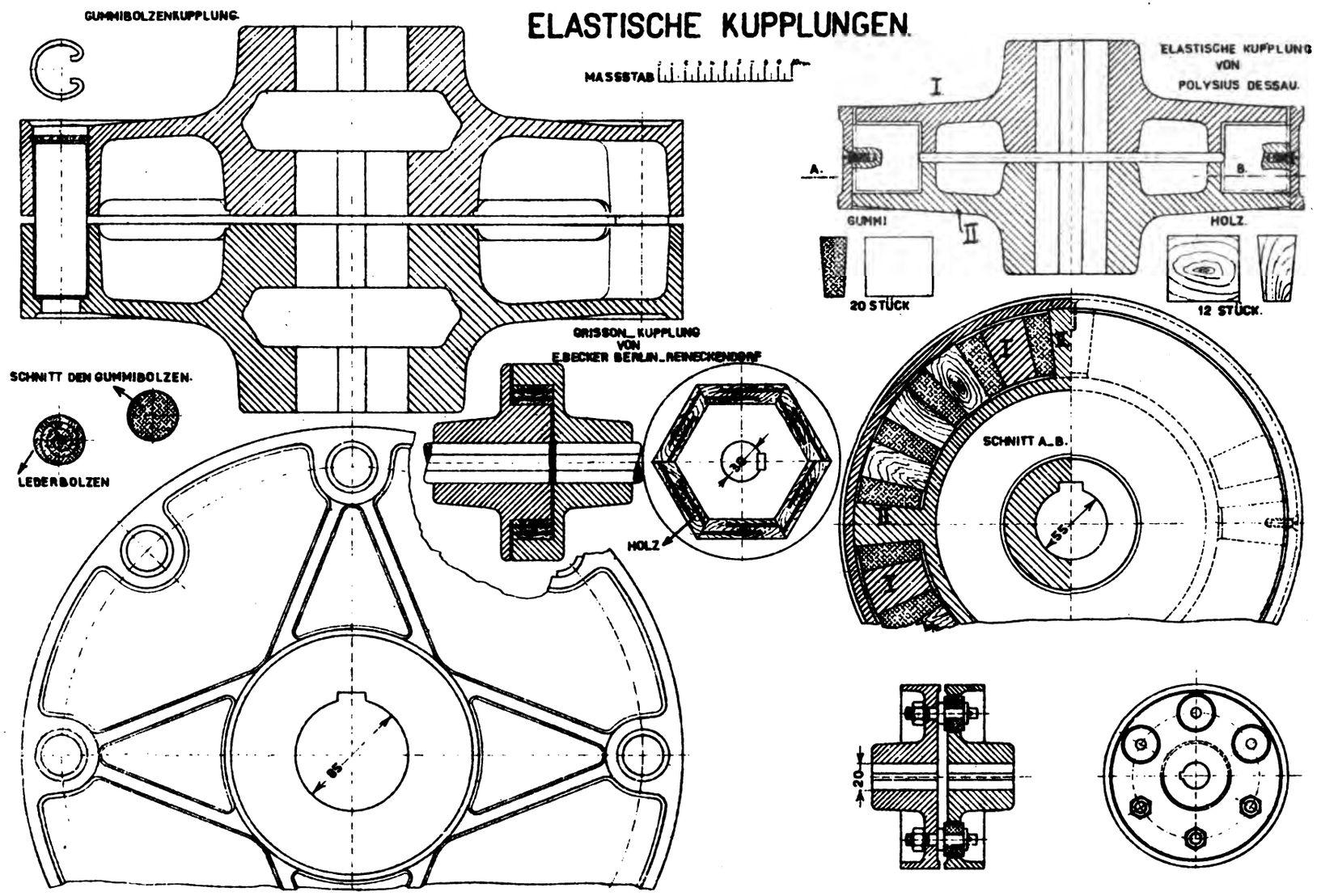
LEDERRING-KUPPLUNG der MF. F. TACKE. (ELAST. u. ISOLIEREND)
D.R.P.

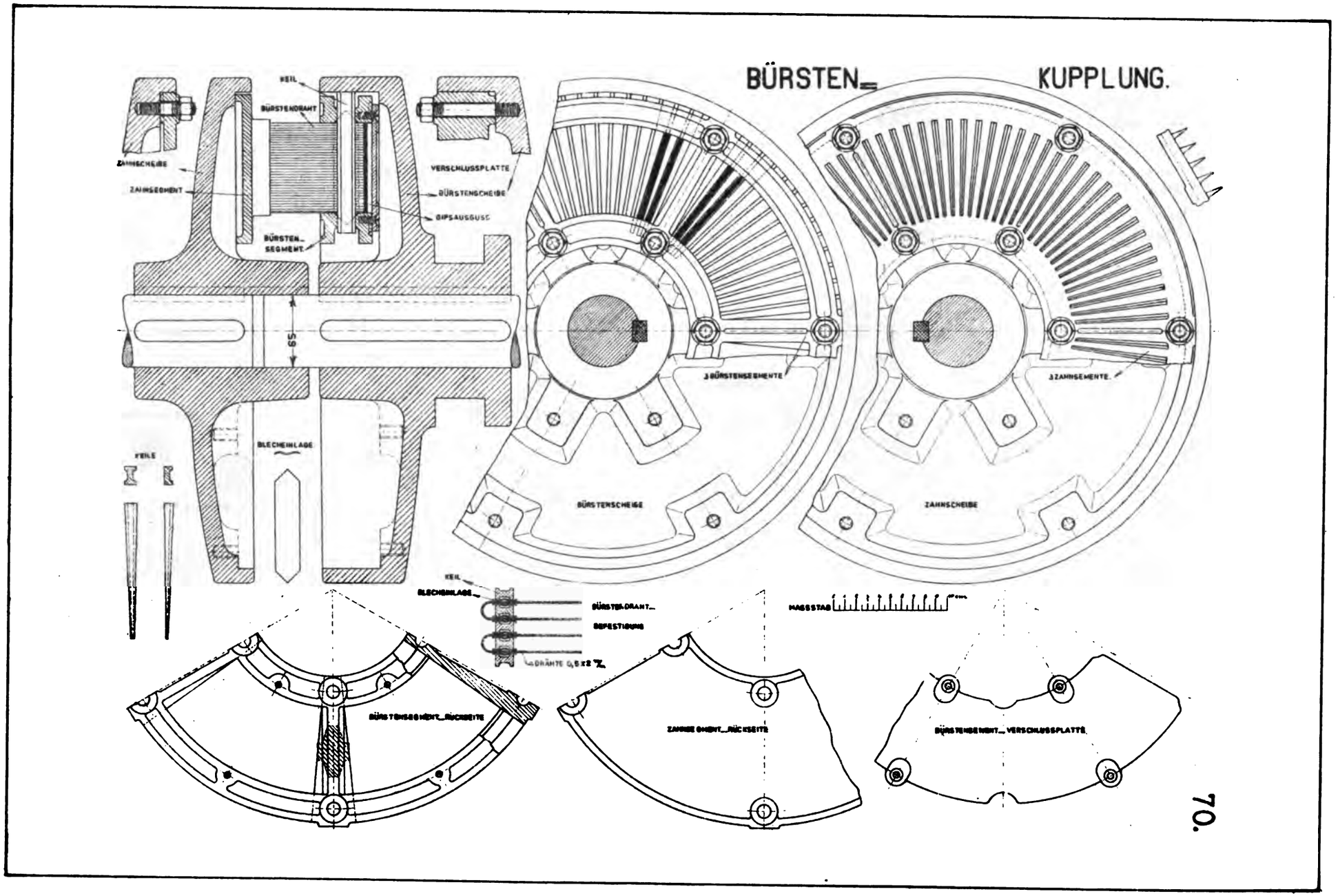


AUSRÜCKBARE ELISOL-KUPPLUNG (PATENT TACKE).



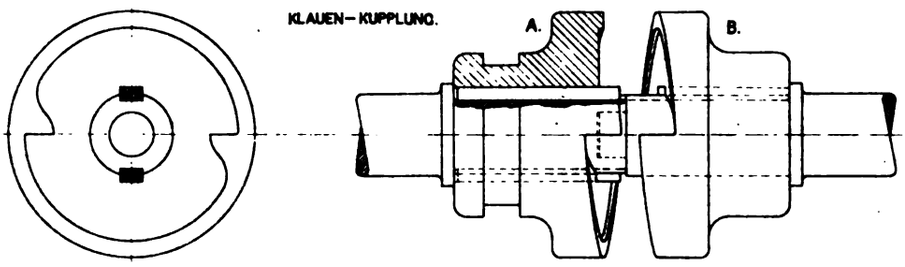
ELASTISCHE KUPPLUNGEN.



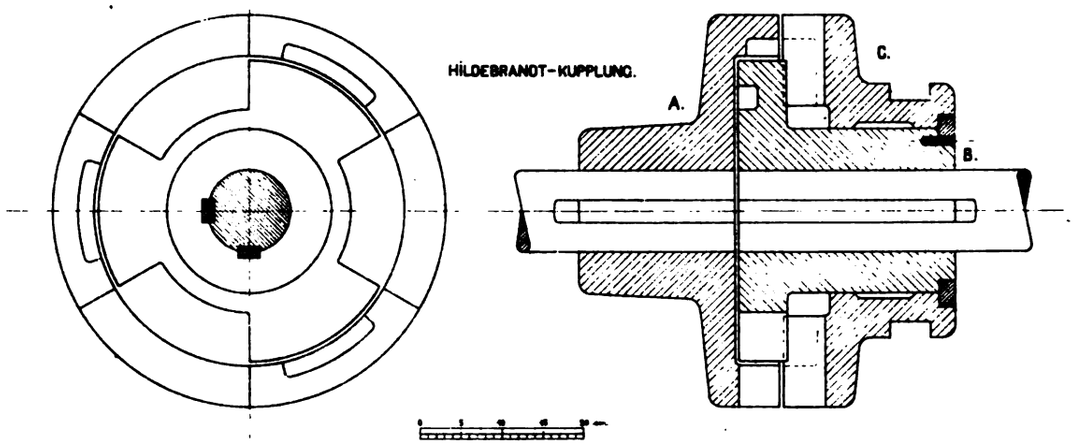

BÜRSTEN_ KUPPLUNG.
KEIL
BÜRSTENDRAHT
ZAHNSCHEIBE
ZAHNSEGMENT
VERSCHLUSSPLATTE
BÜRSTENSCHEIBE
GIPSAUSGUSS
BÜRSTEN_ SEGMENT
65
BLECHEINLAGE
KEILE
3 BÜRSTENSEGMENTE
3 ZAHNSEGMENTE
BÜRSTENSCHEIBE
ZAHNSCHEIBE
KEIL
BLECHEINLAGE
BÜRSTENDRAHT
BEFESTIGUNG
DRÄHTE 0,5 x 2 %
MASSSTAB
BÜRSTENSEGMENT_RÜCKSEITE
ZAHNSEGMENT_RÜCKSEITE
BÜRSTENSEGMENT_VERSCHLUSSPLATTE

70.

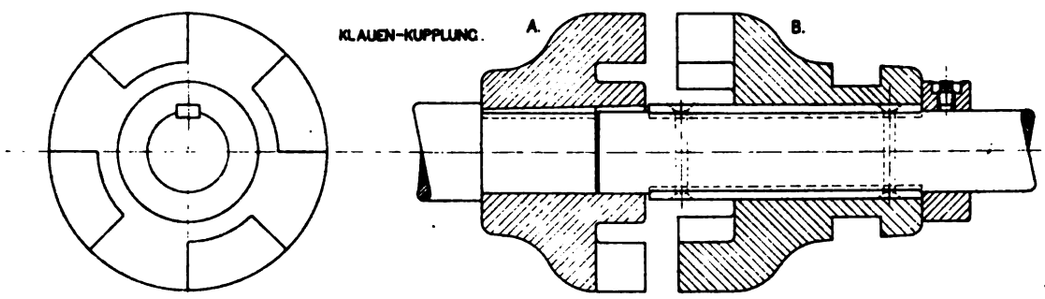
KLAUEN-KUPPLUNG.



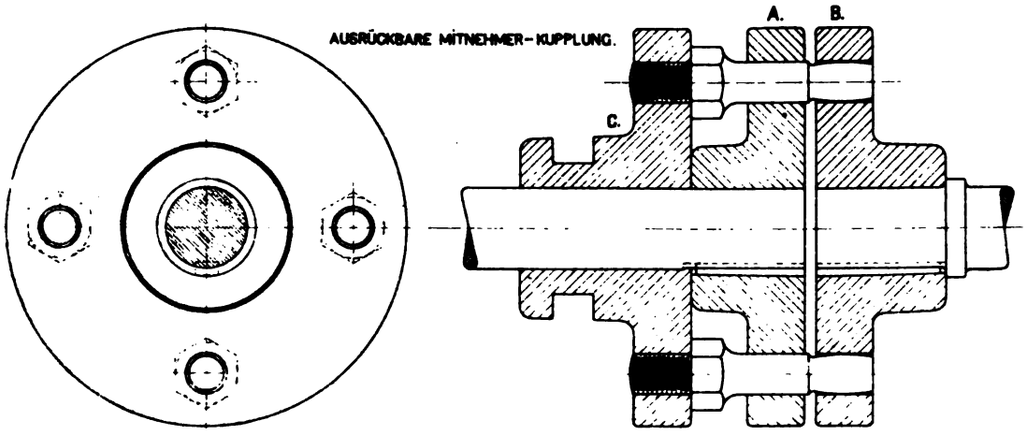
HILDEBRANDT-KUPPLUNG.



KLAUEN-KUPPLUNG.

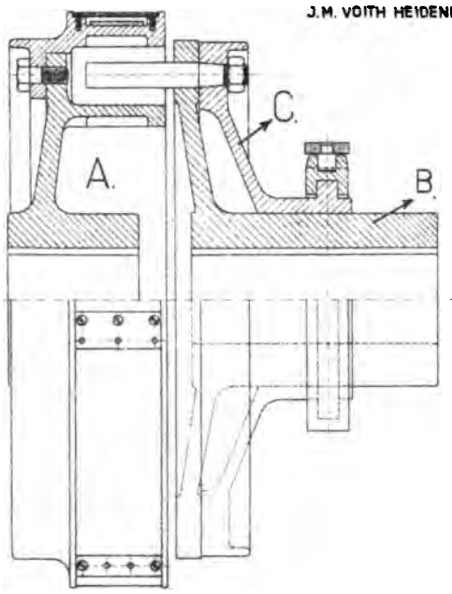


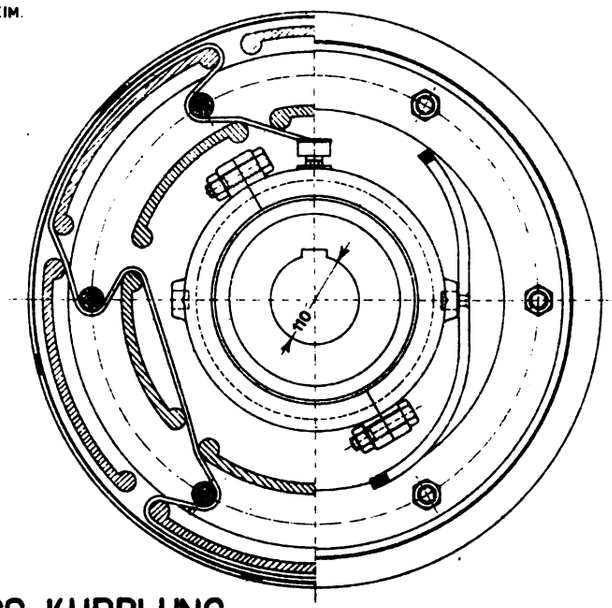
AUSRÜCKBARE MITNEHMER-KUPPLUNG.



AUSRÜCKBARE BANDKUPPLUNG PATENT ZODEL_VOITH. 72.

J.M. VOITH HEIDENHEIM.



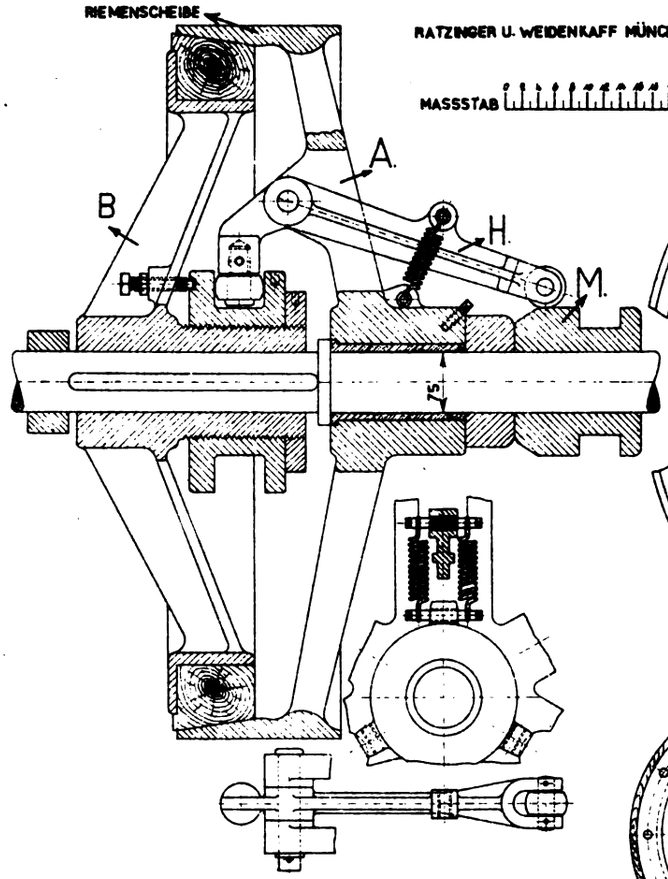


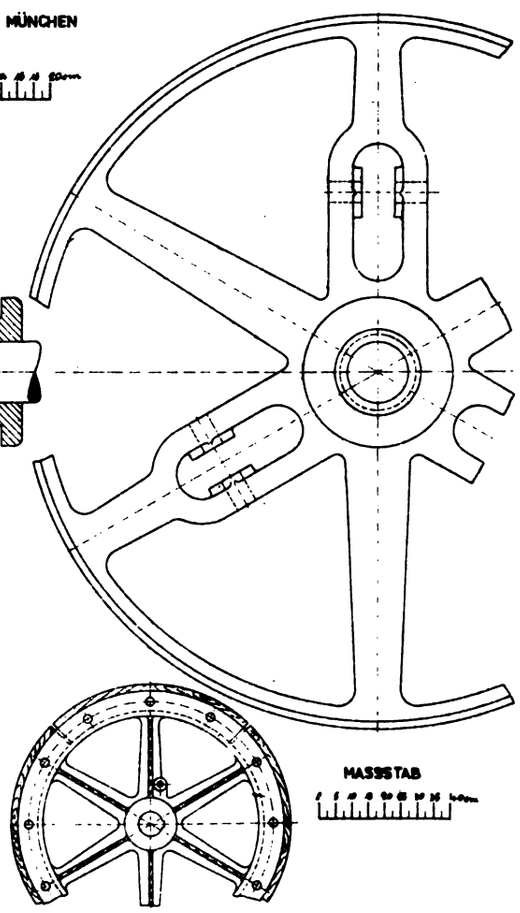
REIBUNGS_KUPPLUNG.

RIEMENSCHEIBE

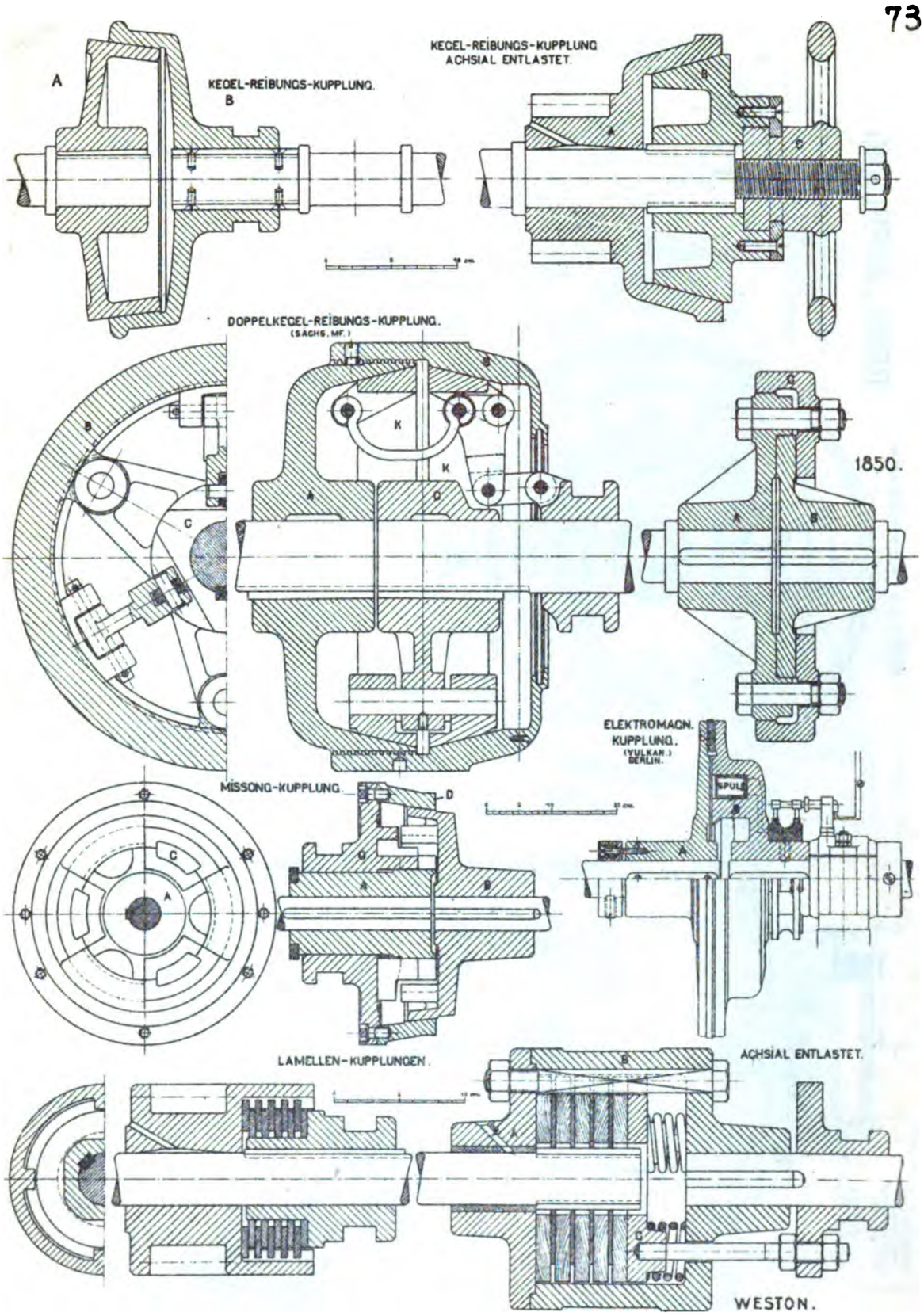
RATZINGER U. WEIDENKAFF MÜNCHEN

MASSSTAB



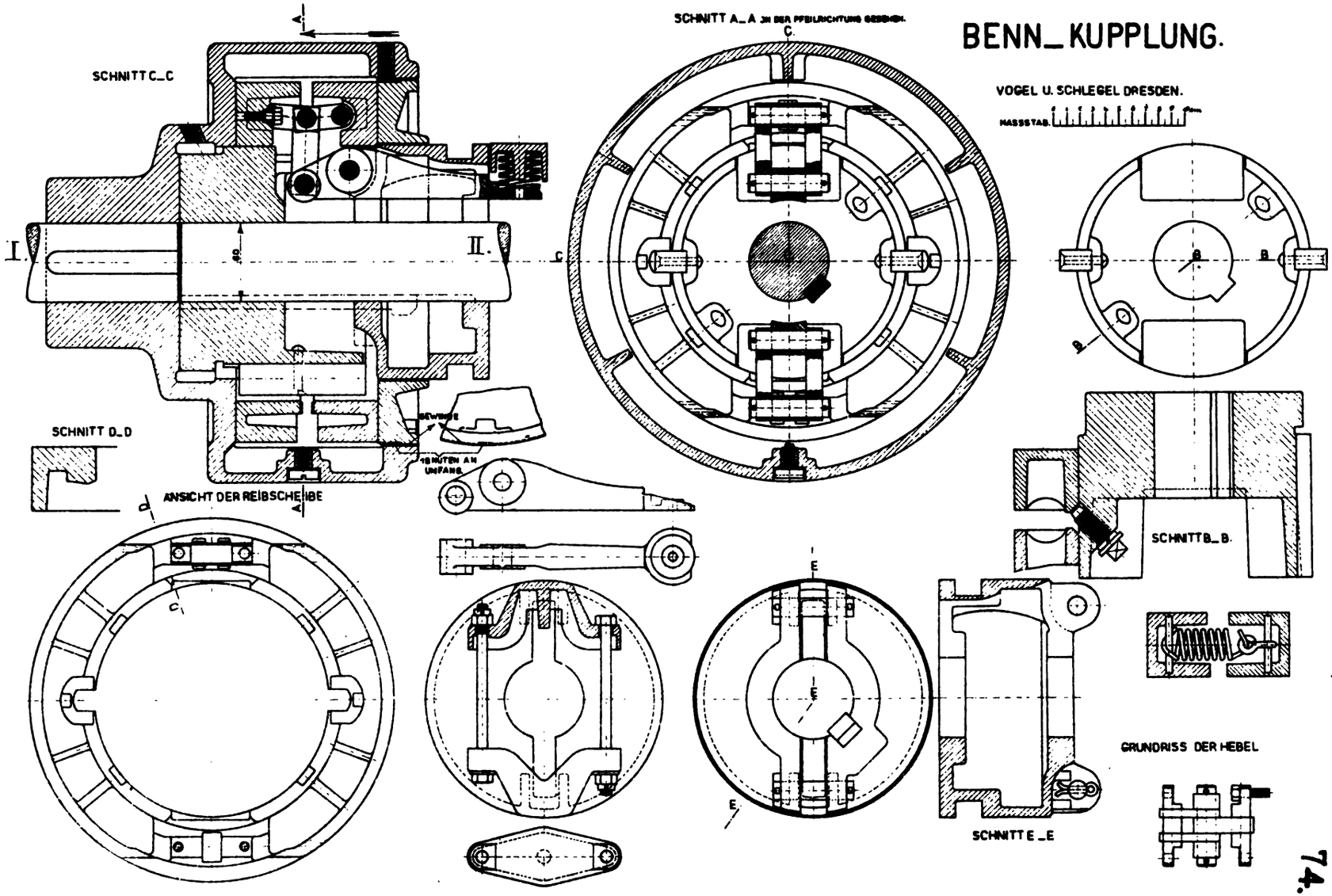


MASSSTAB

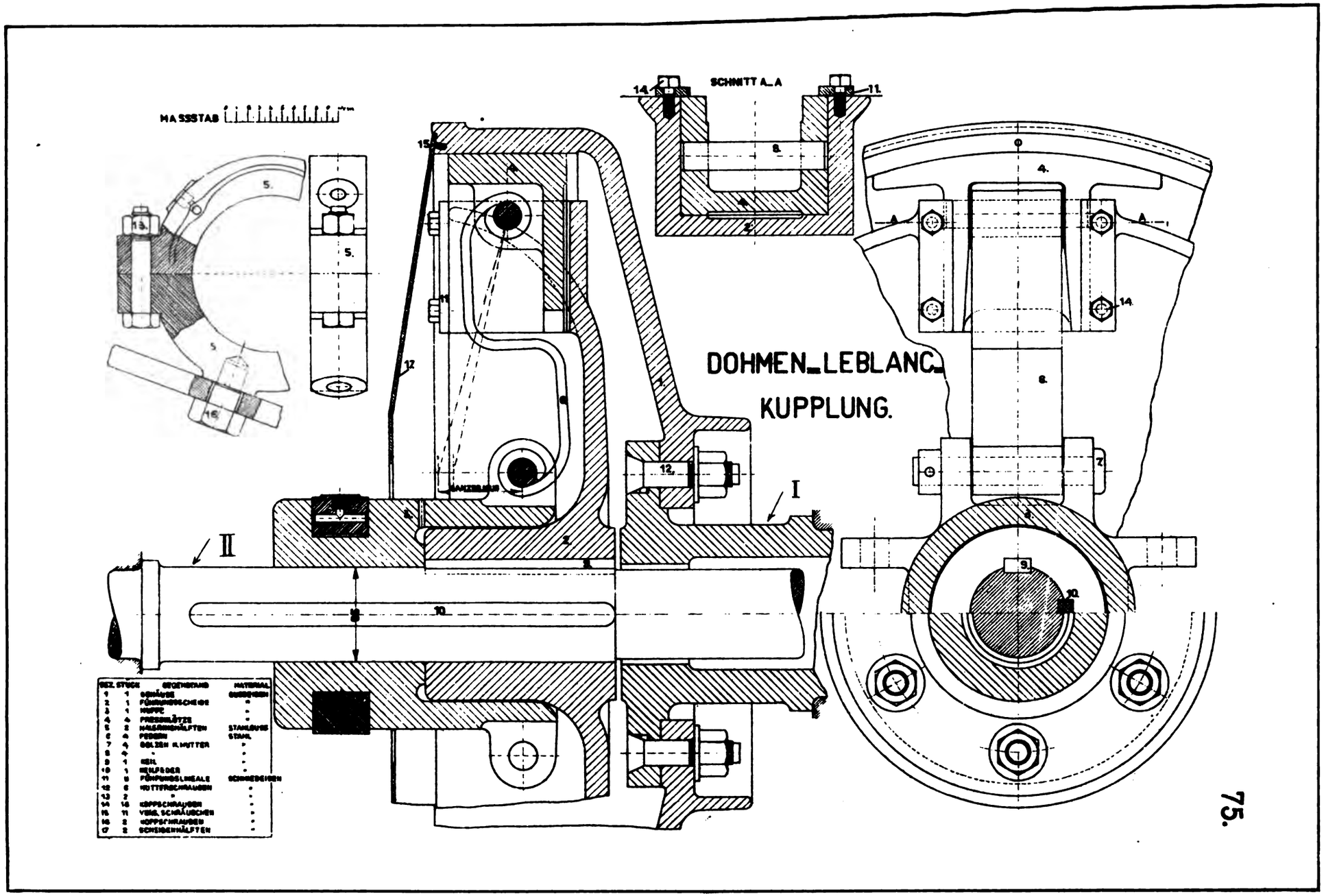

KEGEL-REIBUNGS-KUPPLUNG.
A
B
KEGEL-REIBUNGS-KUPPLUNG
ACHSIAL ENTLASTET.
DOPPELKEGEL-REIBUNGS-KUPPLUNG.
(SACHS, MF.)
1850.
ELEKTROMAGN.
KUPPLUNG.
(VULKAN.)
BERLIN.
SPULE
MESSING-KUPPLUNG.
LAMELLEN-KUPPLUNGEN.
ACHSIAL ENTLASTET.
WESTON.

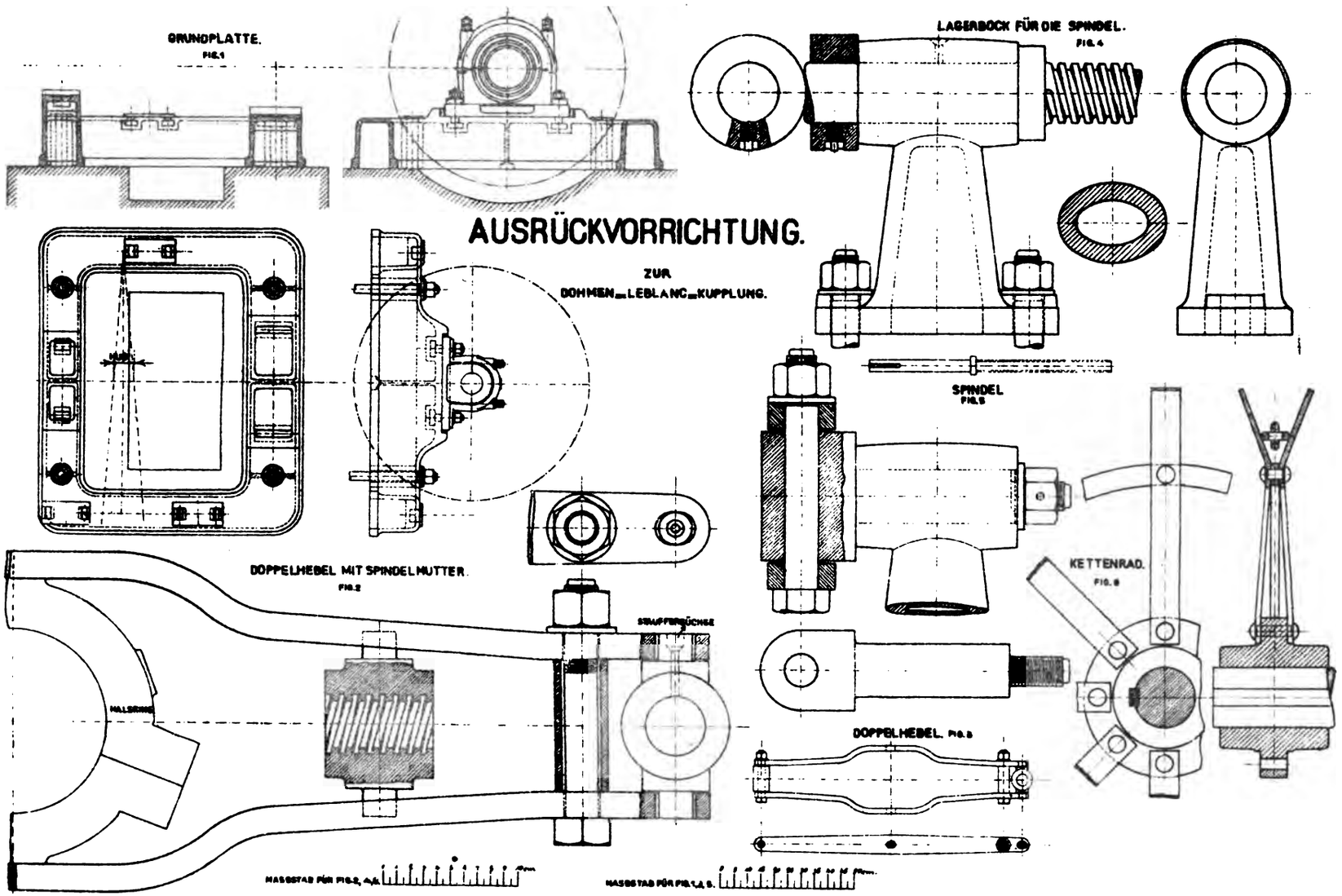
BENN_KUPPLUNG.

VOGEL U. SCHLEGEL DRESDEN.



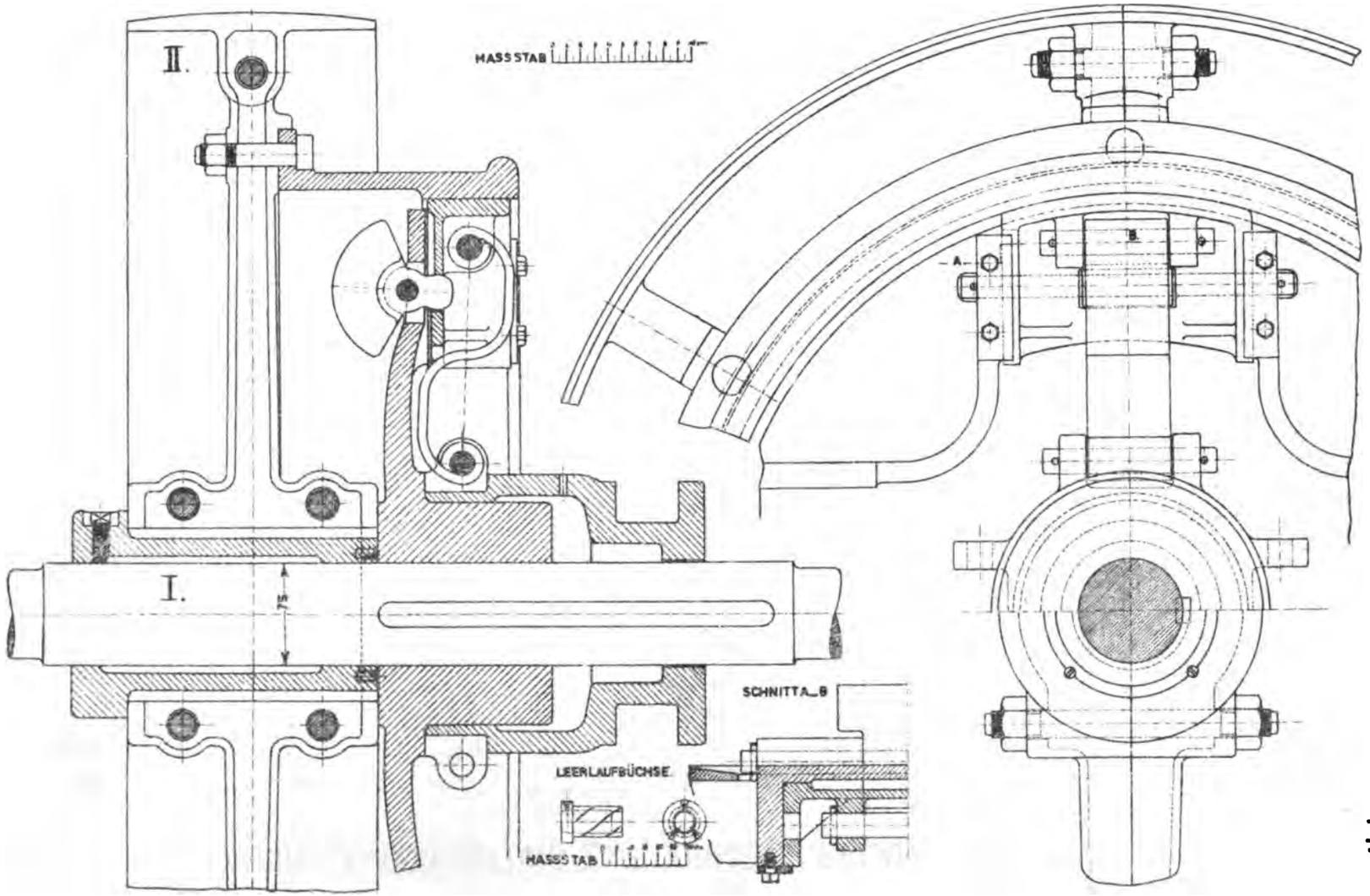
74.


MASSSTAB
SCHNITT A–A
DOHMEN–LEBLANC–
KUPPLUNG.
I
II
75.

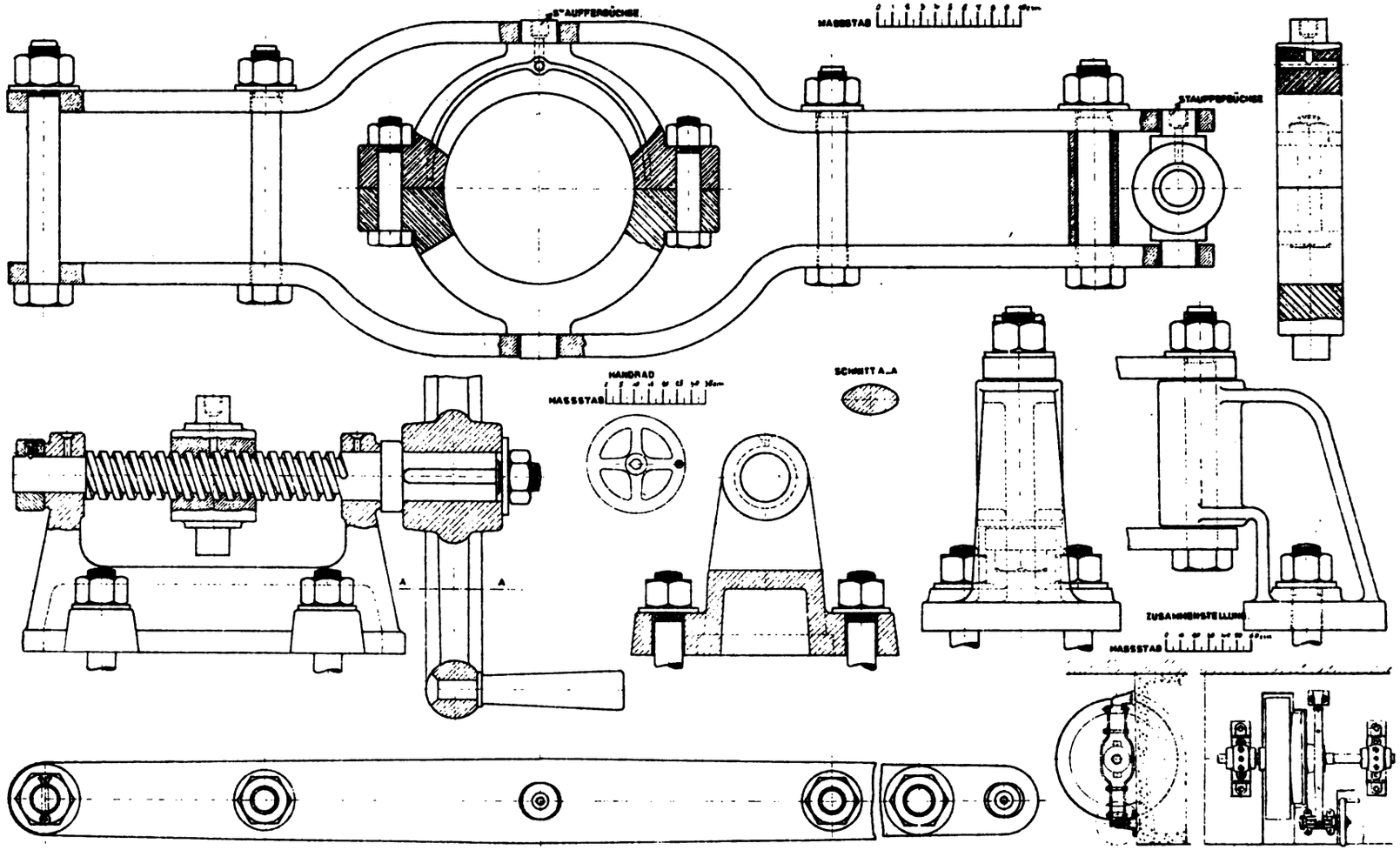

GRUNDPLATTE.
FIG. 1
LAGERBOCK FÜR DIE SPINDEL.
FIG. 4
AUSRÜCKVORRICHTUNG.
ZUR
DOHMEN-LEBLANC-KUPPLUNG.
SPINDEL
FIG. 5
DOPPELHEBEL MIT SPINDELMUTTER.
FIG. 2
KETTENRAD.
FIG. 6
DOPPELHEBEL. FIG. 3
MASSSTAB FÜR FIG. 2, 4, 6.
MASSSTAB FÜR FIG. 1, 3, 5.

76.

DOHMEN-LEBLANC-KUPPLUNG MIT RIEMENSCHEIBE.



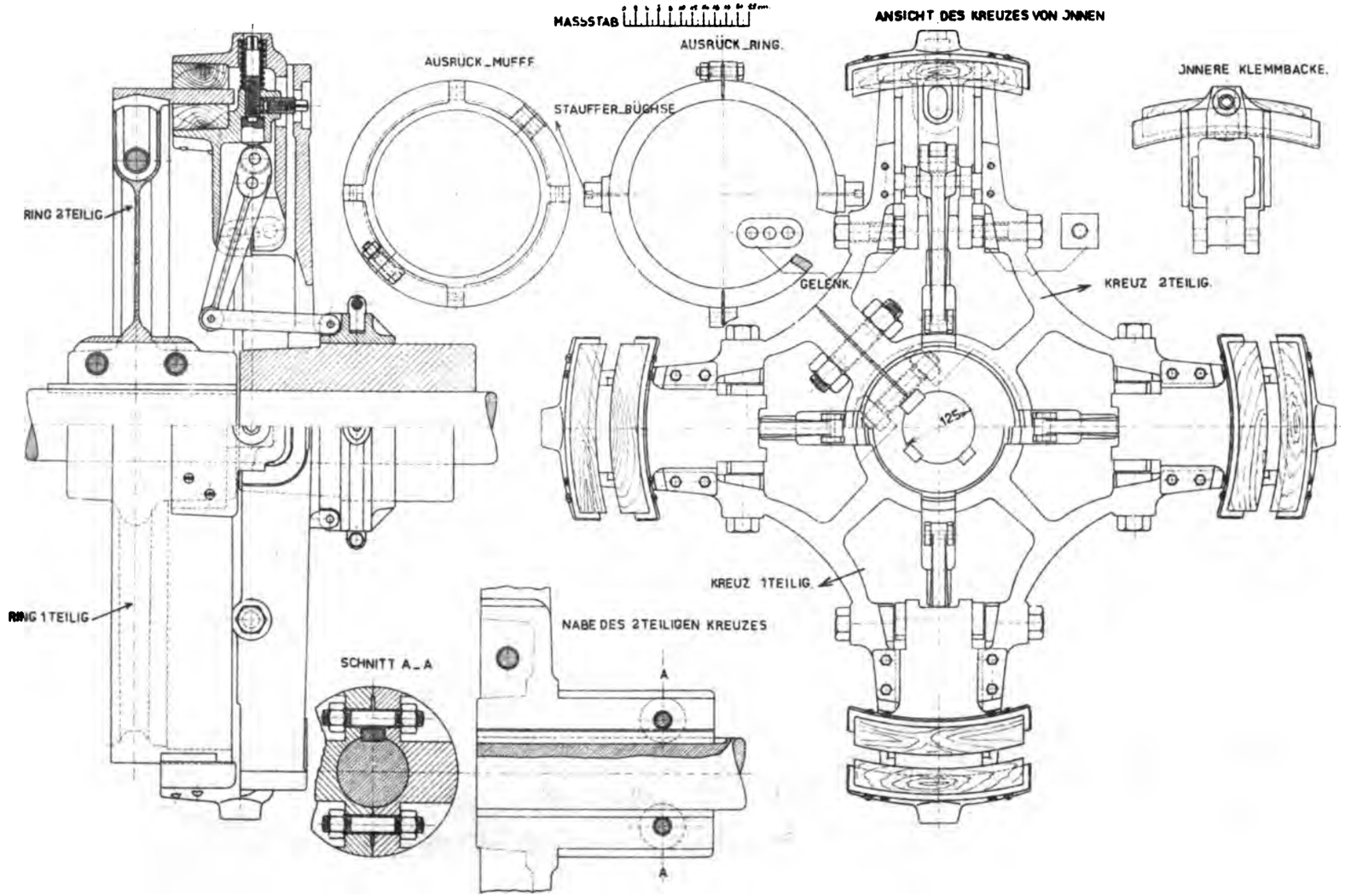
AUSRÜCKVORRICHTUNG ZUR DOHMEN-LEBLANC-KUPPLUNG.



HILL_KUPPLUNG.

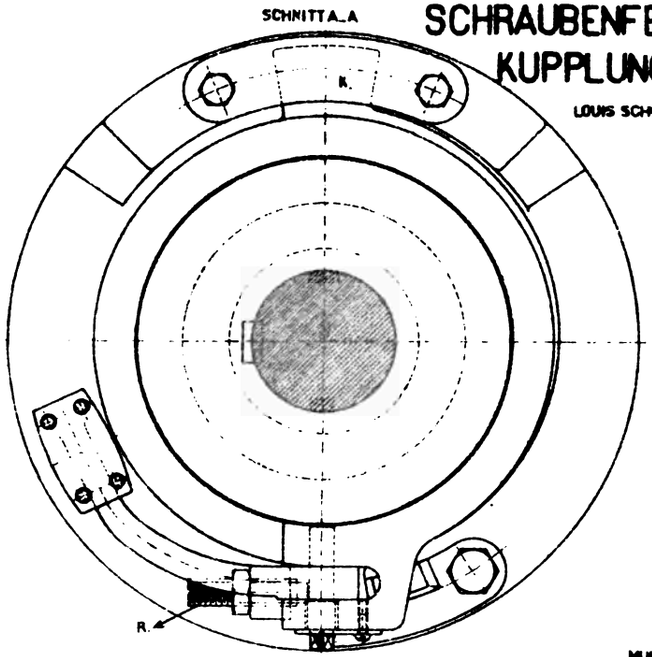
EISENWERK WÜLFEL HANOVER_WÜLFEL.

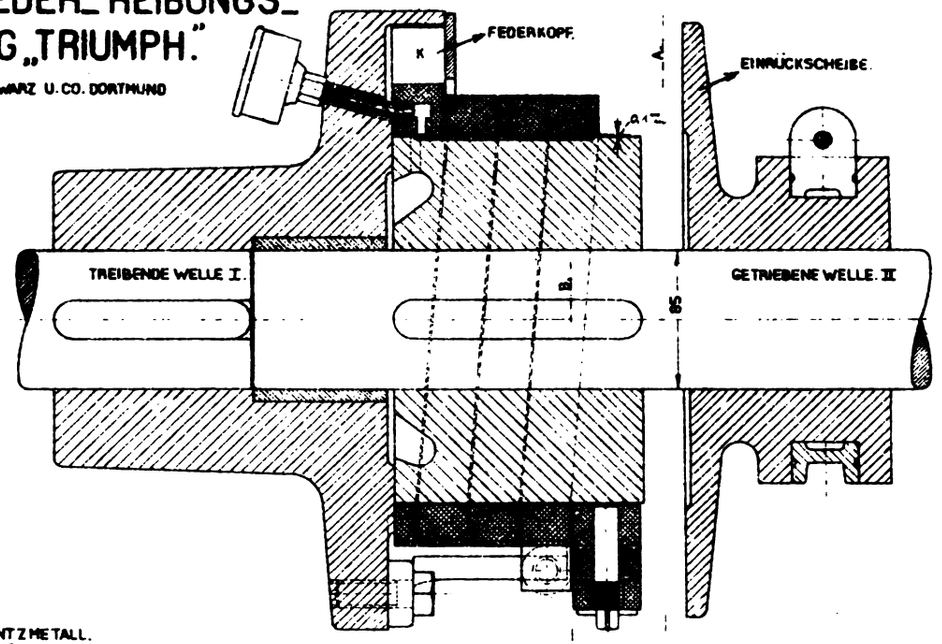
MASSSTAB

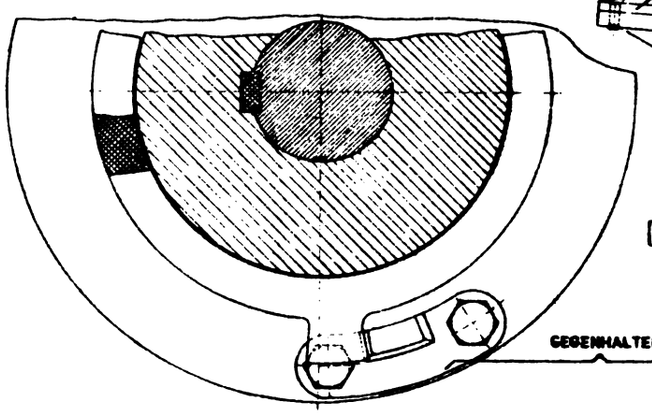


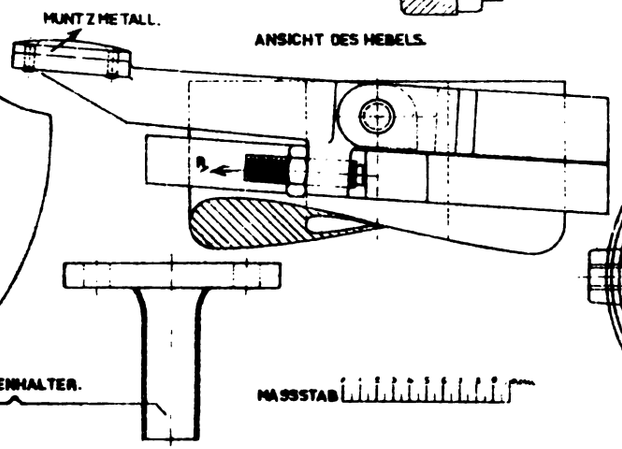
SCHRAUBENFEDER_REIBUNGS_KUPPLUNG „TRIUMPH."

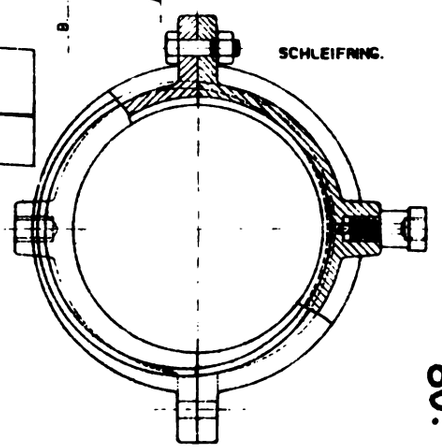
LOUIS SCHWARZ U. CO. DORTMUND







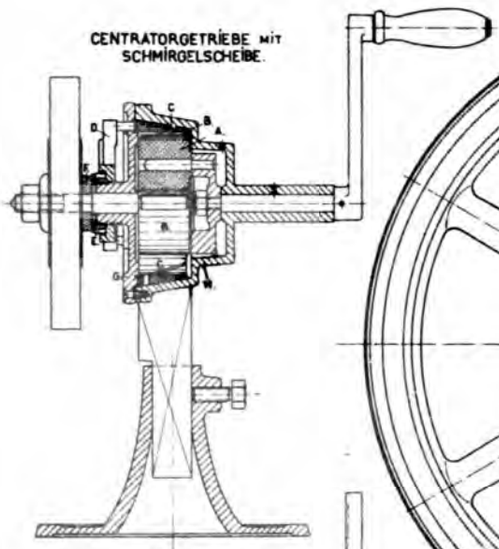


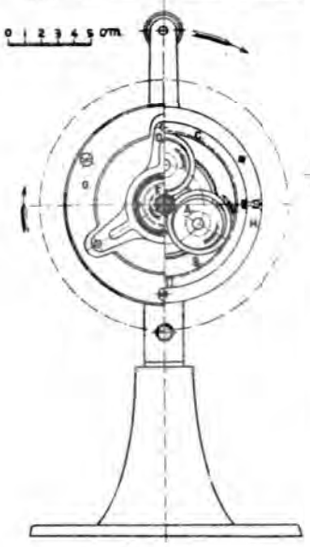


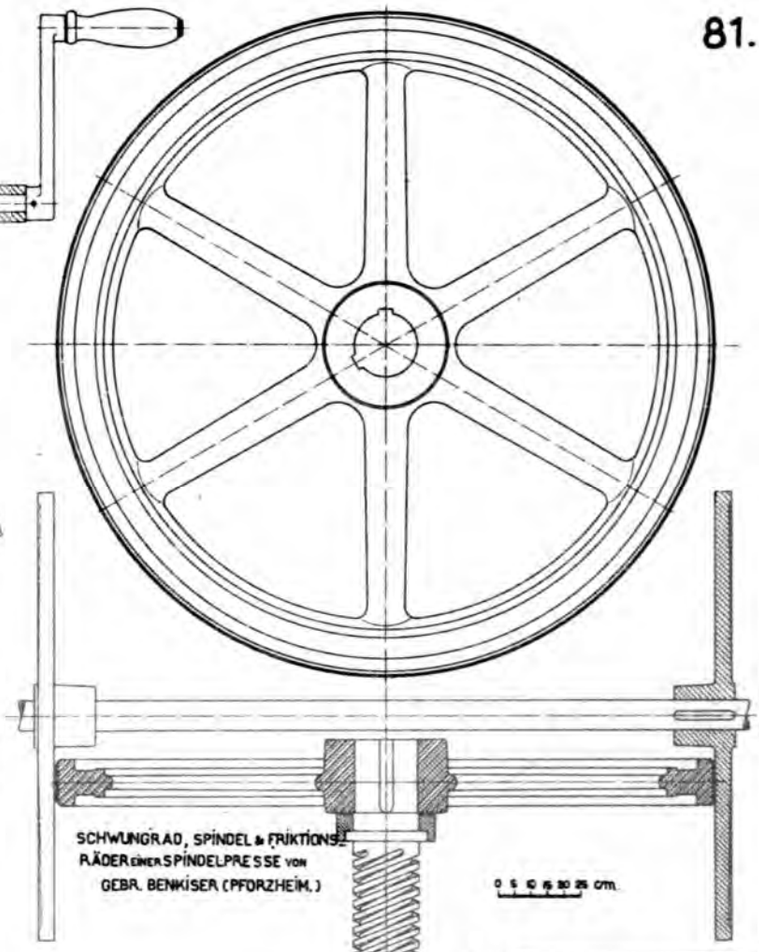
MASSSTAB

80.

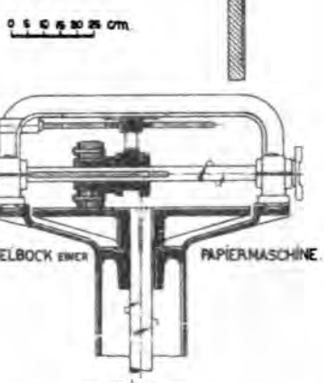
CENTRATORGETRIEBE MIT SCHMIRGELSCHEIBE.



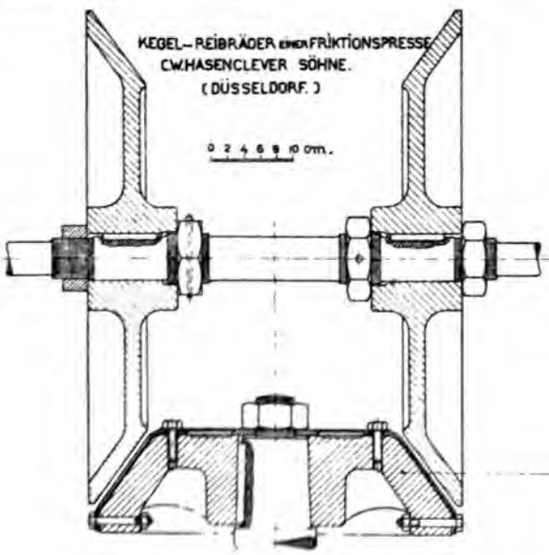




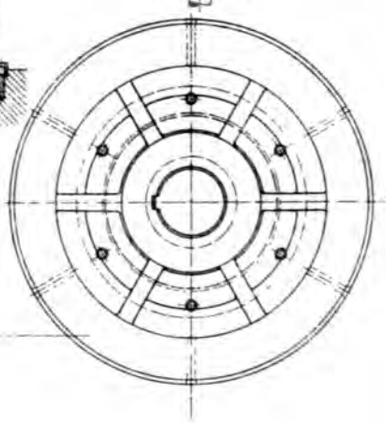
SCHWUNGRAD, SPINDEL & FRIKTIONS-RÄDER EINER SPINDELPRESSE VON GEBR. BENKISER (PFORZHEIM.)



SCHÜTTELBOCK EINER PAPIERMASCHINE.

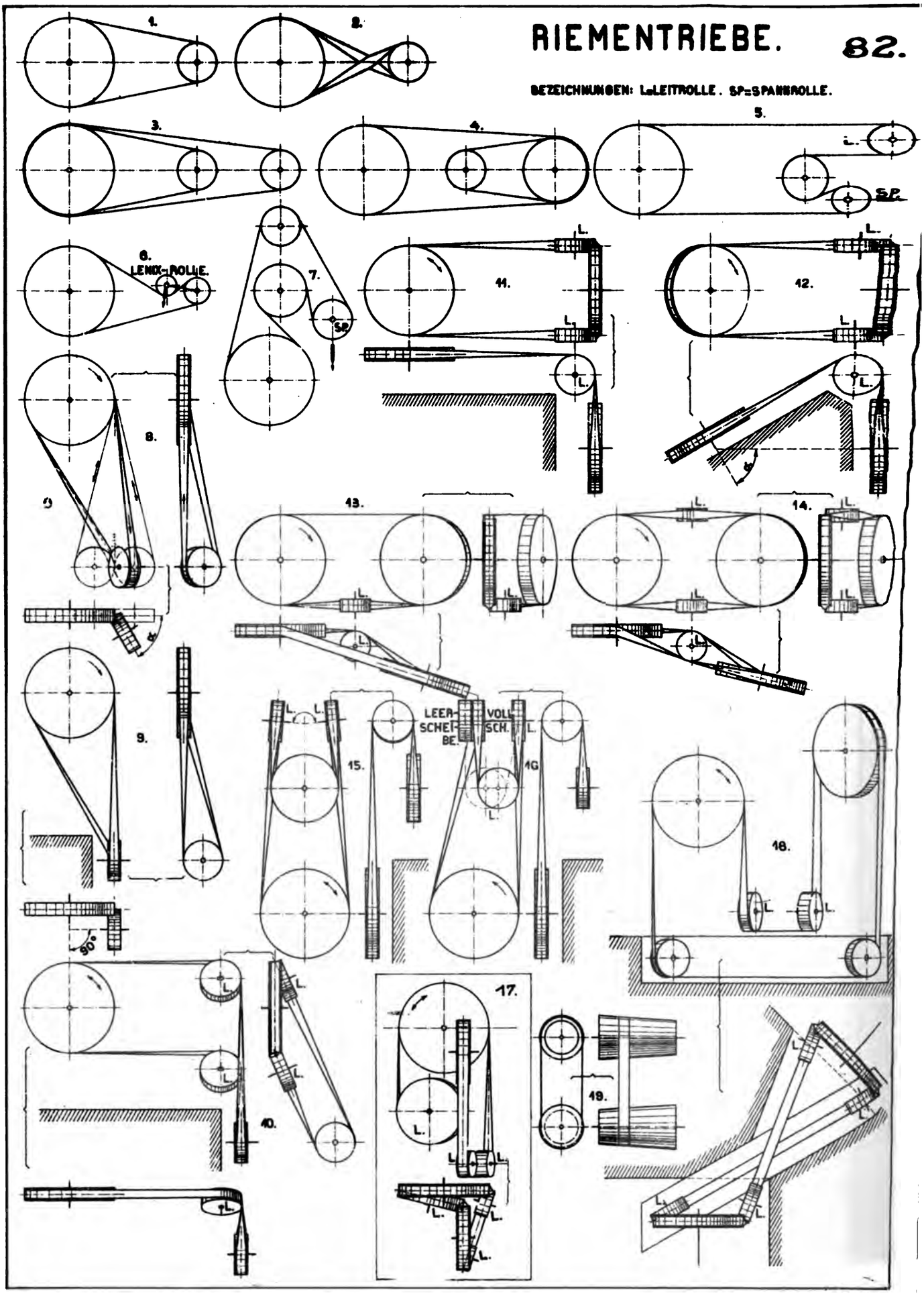


KEGEL-REIBRÄDER EINER FRIKTIONSPRESSE C.W. HASENCLEVER SÖHNE. (DÜSSELDORF.)

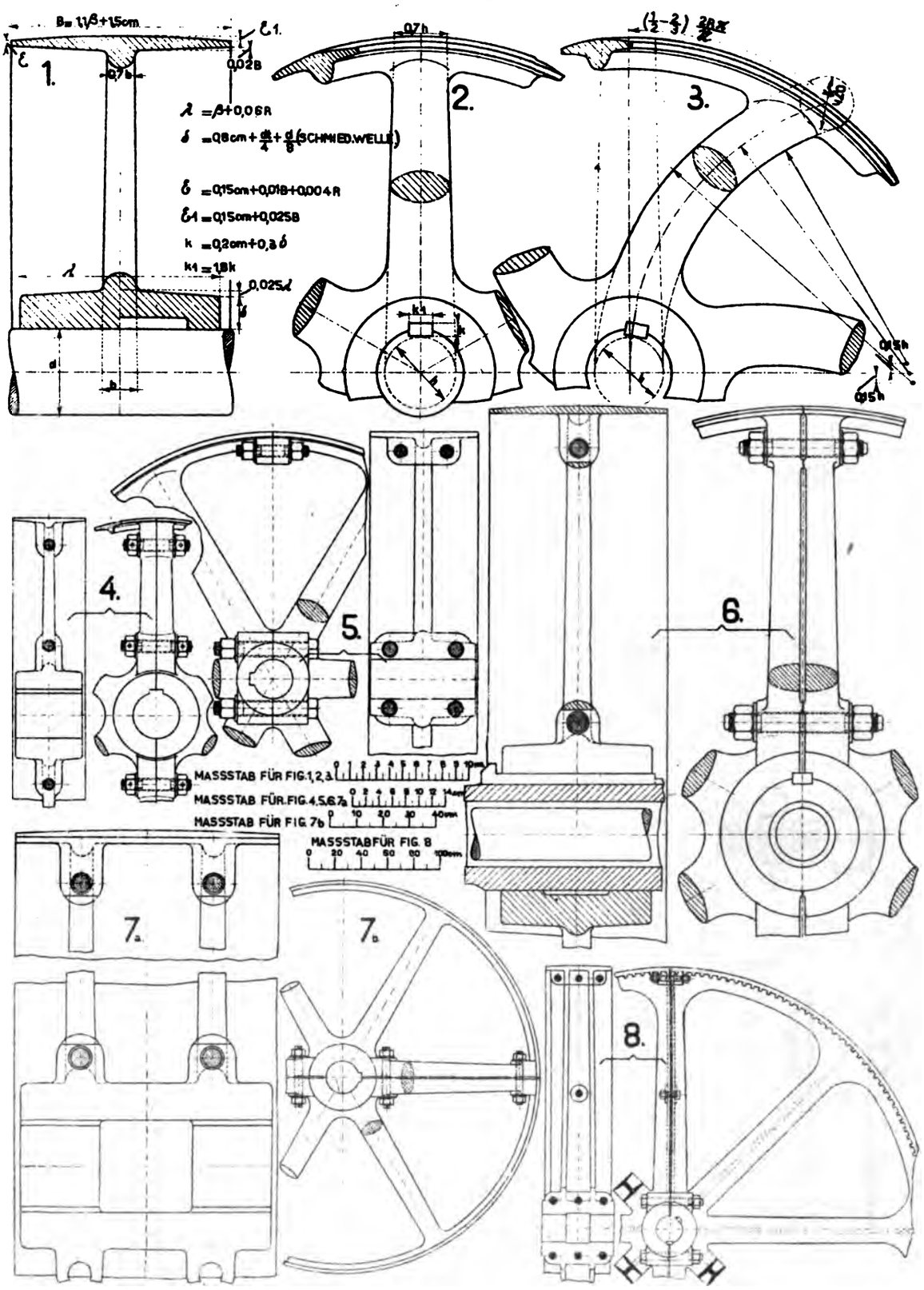


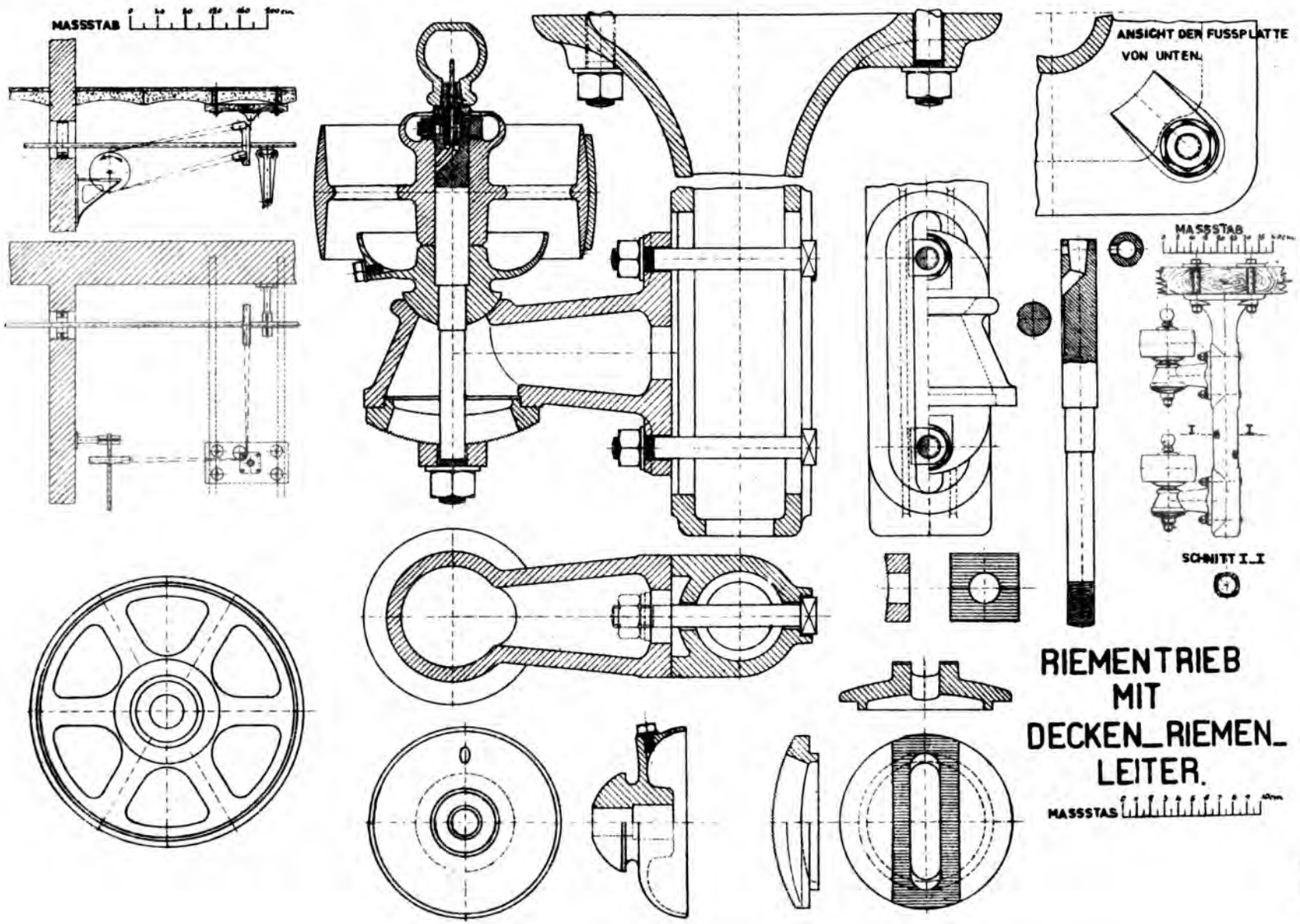
RIEMENTRIEBE. 82.

BEZEICHNUNGEN: L=LEITROLLE. SP=SPANNROLLE.



RIEMENSCHEIBEN.

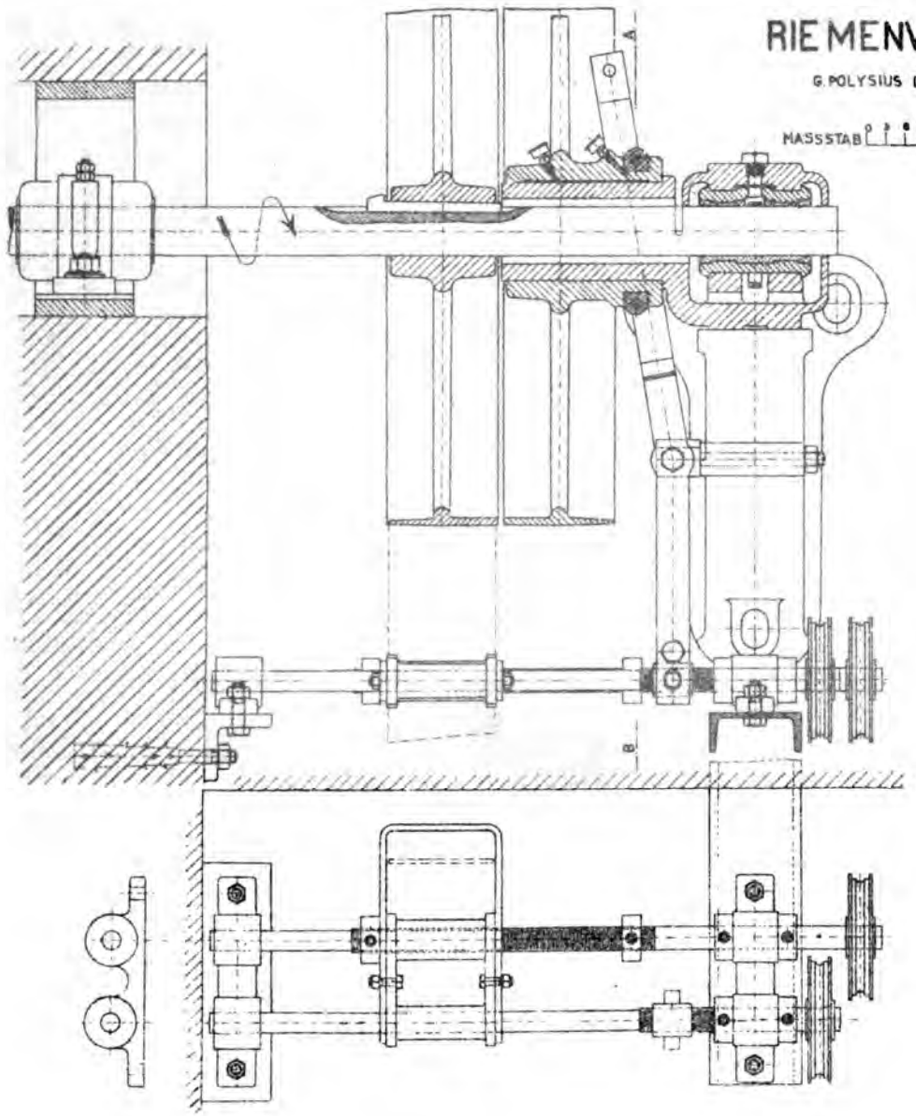



MASSSTAB
ANSICHT DER FUSSPLATTE VON UNTEN.
MASSSTAB
SCHNITT I_I
RIEMENTRIEB MIT DECKEN_RIEMEN_ LEITER.
MASSSTAB

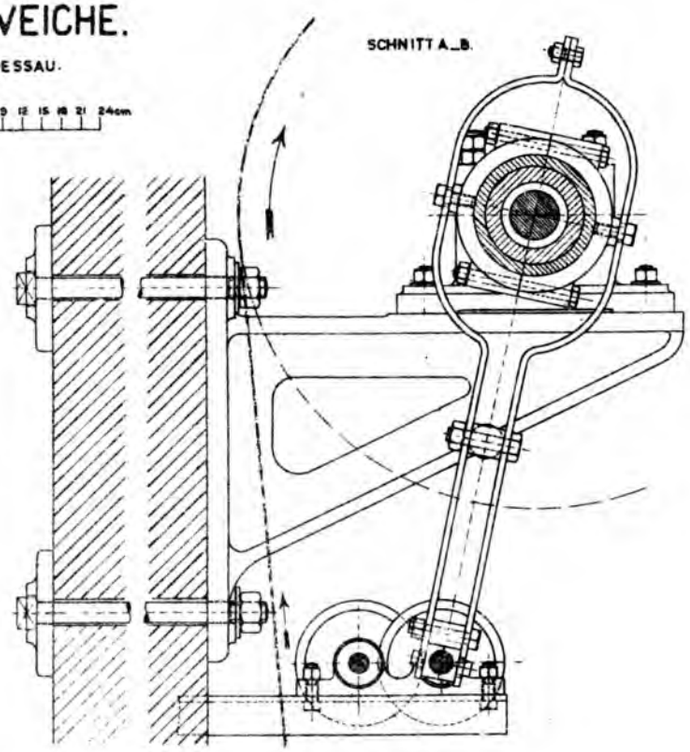
RIEMENWEICHE.

G. POLYSIUS DESSAU.

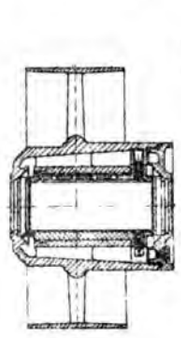
MASSSTAB 0 3 6 9 12 15 18 21 24cm



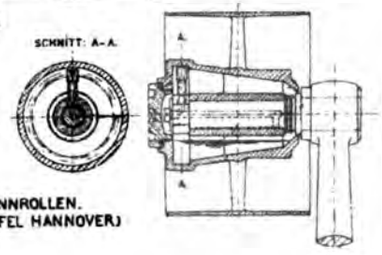
SCHNITT A–B.



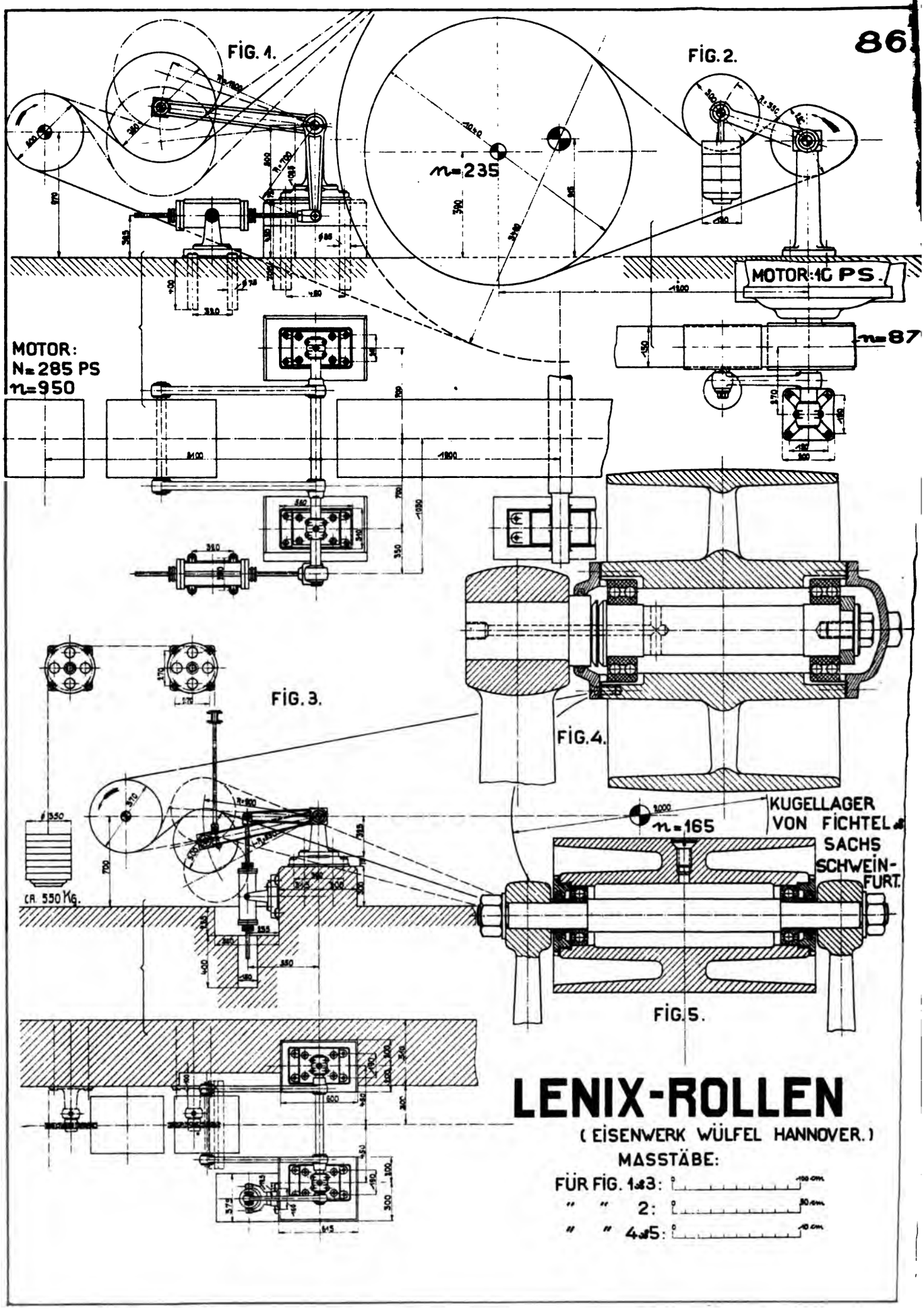
RIEMENAUSRÜCKER.



SCHNITT: A–A.



SPANNROLLEN.
(WÜLFEL HANNOVER)



LENIX-ROLLEN

(EISENWERK WÜLFEL HANNOVER.)

MASSTÄBE:

FÜR FIG. 1 u. 3: 0 100 cm

" " 2: 0 50 cm

" " 4 u. 5: 0 10 cm

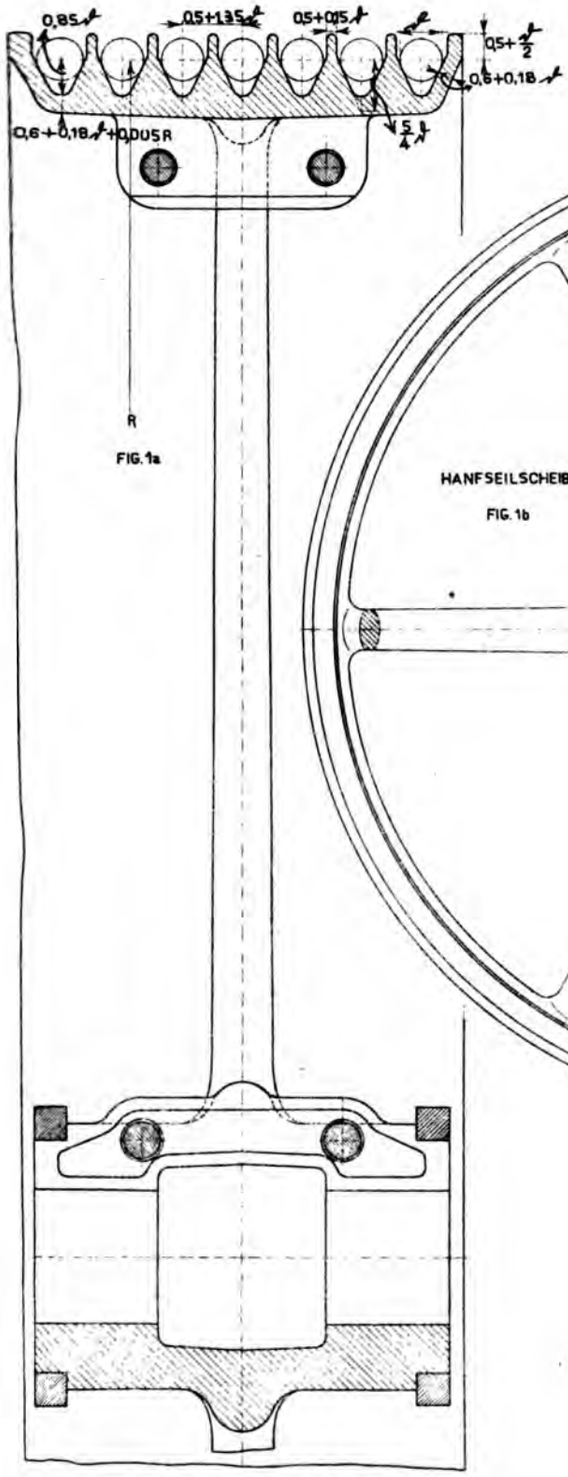
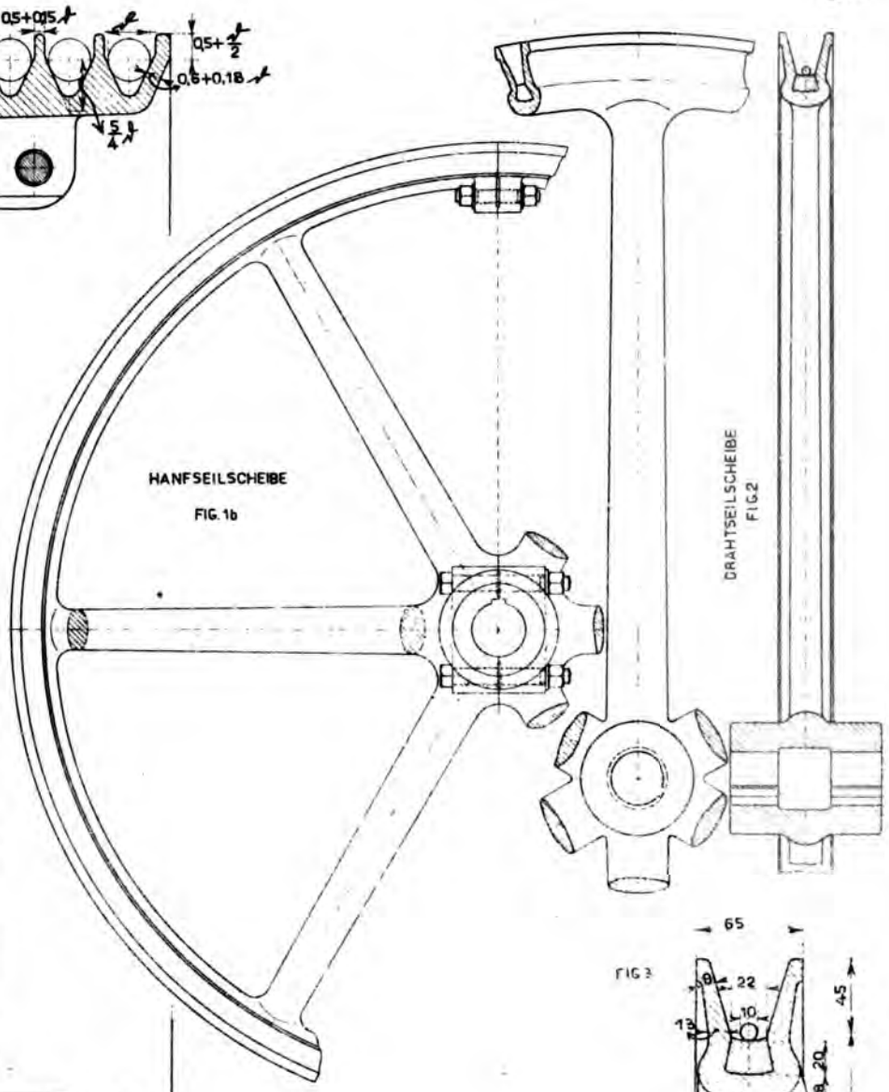


FIG. 1a



HANFSEILSCHEIBE

FIG. 1b

DRAHTSEILSCHEIBE
FIG. 2

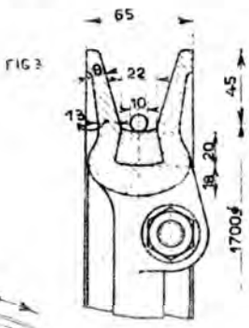


FIG. 3

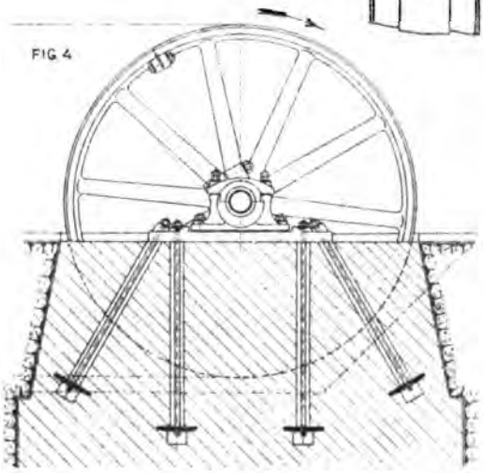
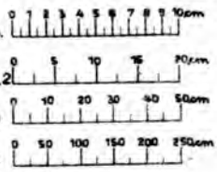


FIG. 4

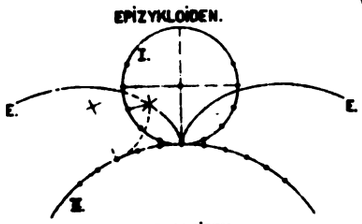
MASSSTAB FÜR FIG. 3.



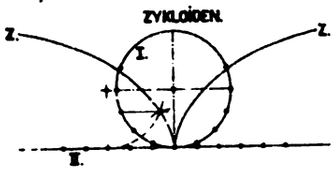
VERZAHNUNGEN.

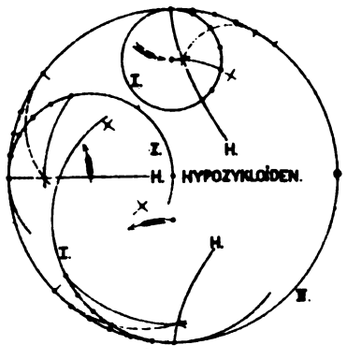
ZYKLISCHE KURVEN.

EPIZYKLOIDEN.

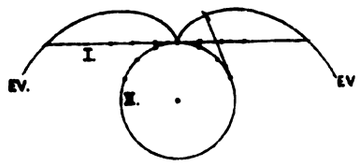


ZYKLOIDEN.

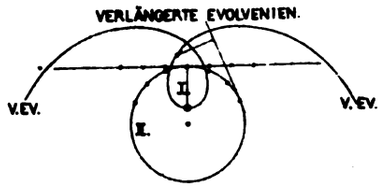




EVOLVENTEN

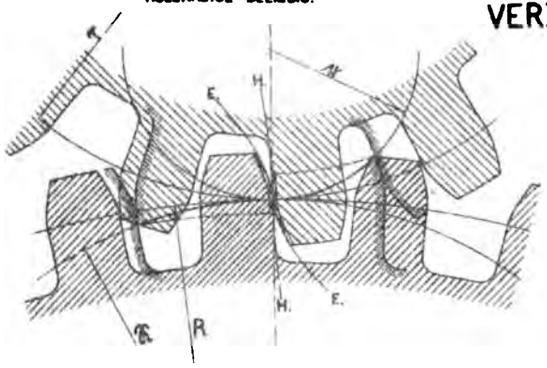


VERLÄNGERTE EVOLVENTEN.

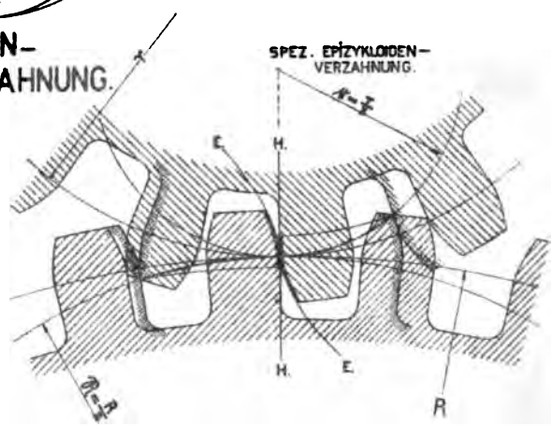


ZYKLOIDEN-VERZAHNUNG.

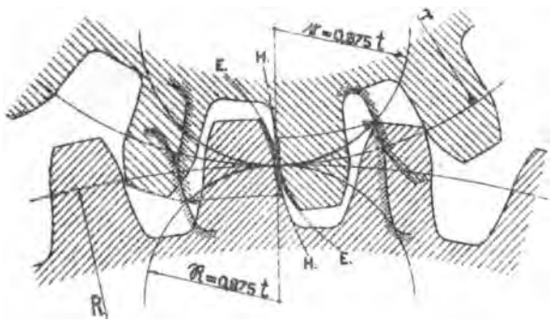
ROLLKREISE BELIEBIG.



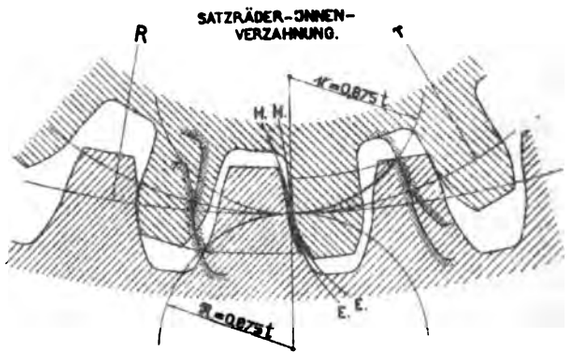
SPEZ. EPIZYKLOIDEN-VERZAHNUNG.



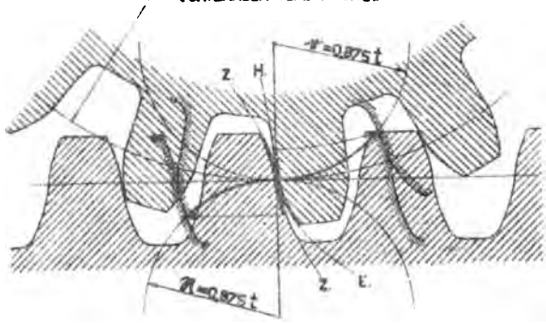
SATZRÄDER-VERZAHNUNG.



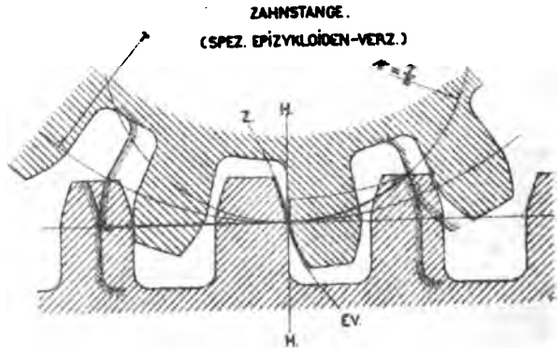
SATZRÄDER-INNEN-VERZAHNUNG.



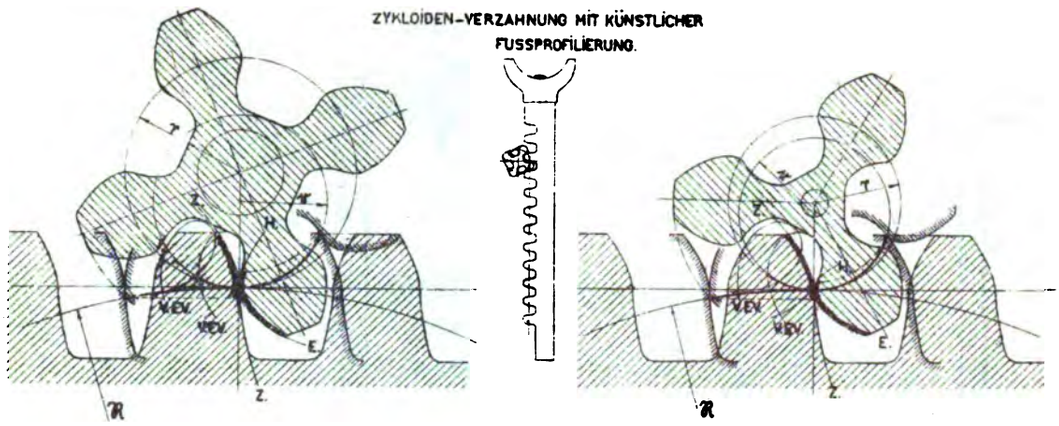
ZAHNSTANGE.
(SATZRÄDER-VERZAHNUNG.)



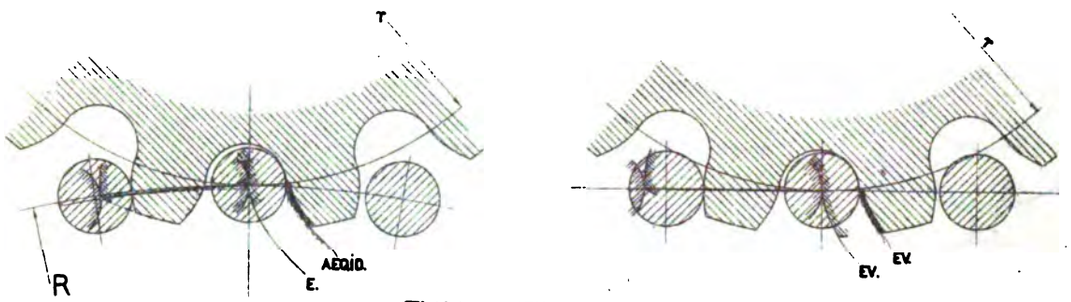
ZAHNSTANGE.
(SPEZ. EPIZYKLOIDEN-VERZ.)



ZYKLOIDEN-VERZAHNUNG MIT KÜNSTLICHER FUSSPROFILIERUNG.



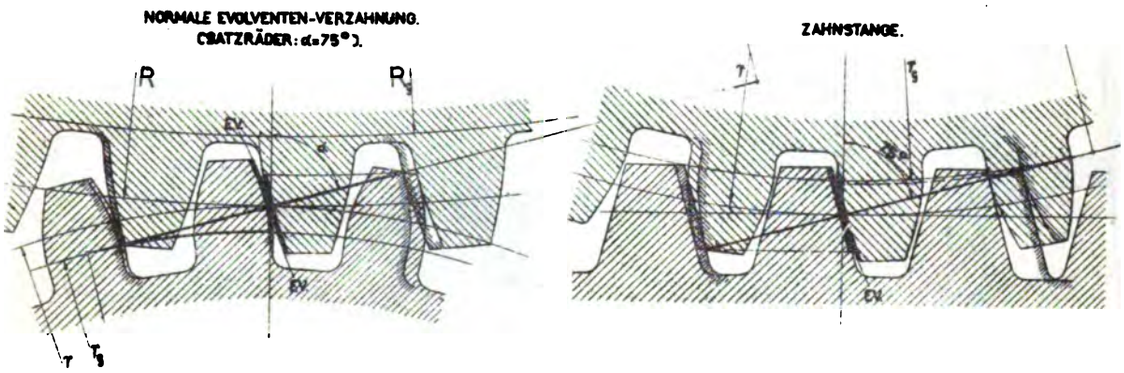
TRIEBSTOCK-VERZAHNUNG.



EVOLVENTEN-VERZAHNUNG.

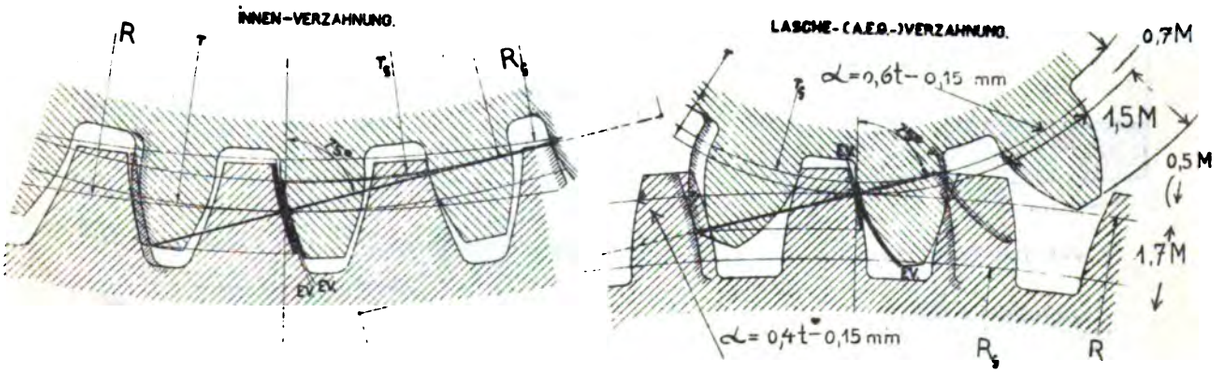
NORMALE EVOLVENTEN-VERZAHNUNG. (STIRNRÄDER: $\alpha = 75°$).

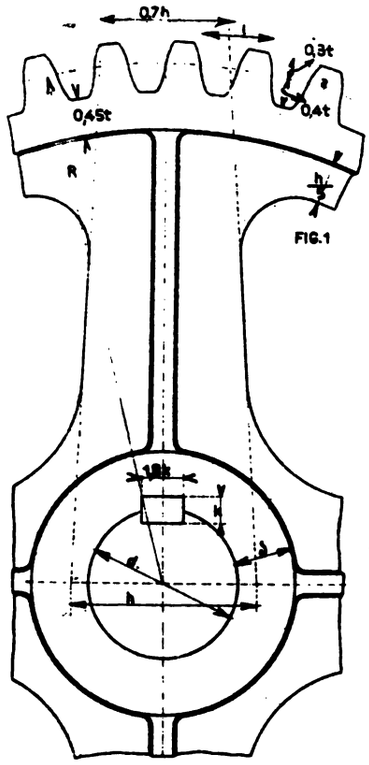
ZAHNSTANGE.

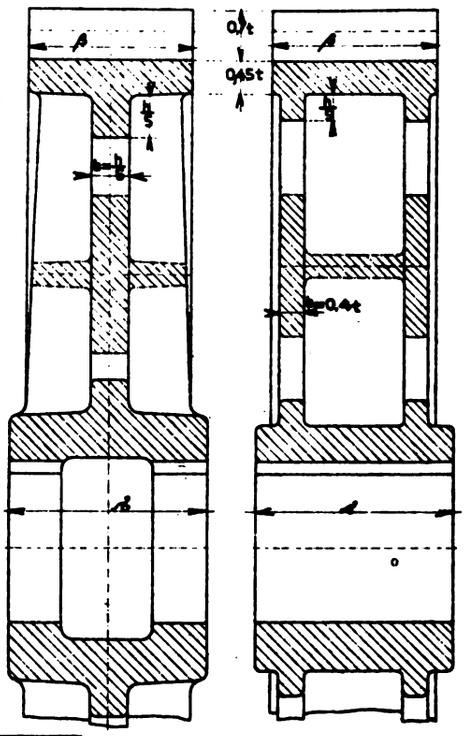


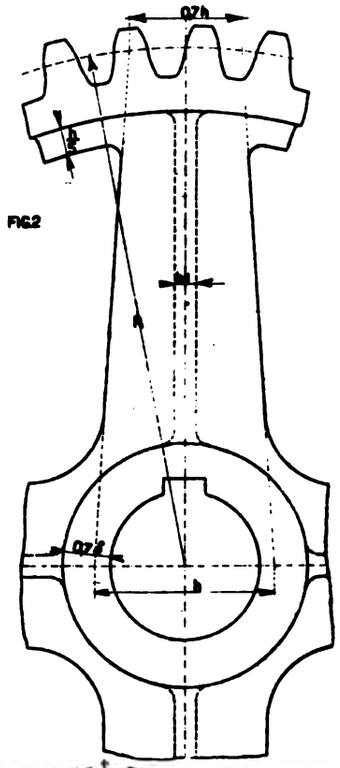
INNEN-VERZAHNUNG.

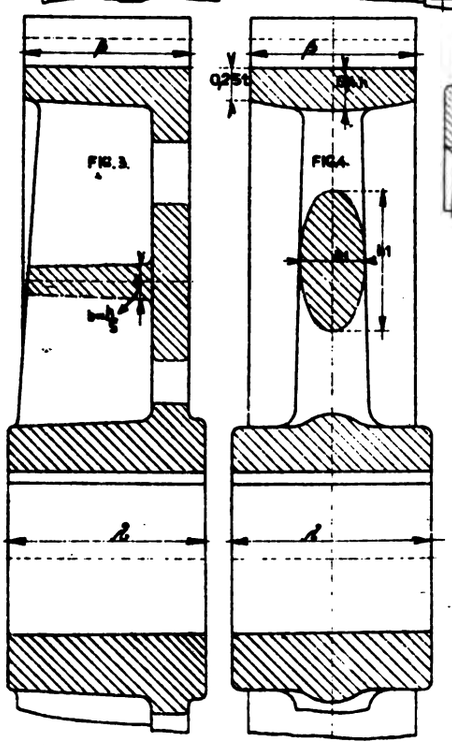
LASCHE- (A.E.G.-)VERZAHNUNG.

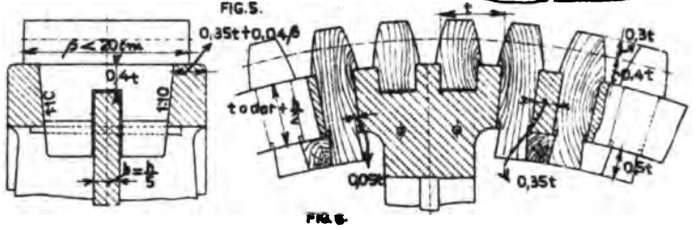


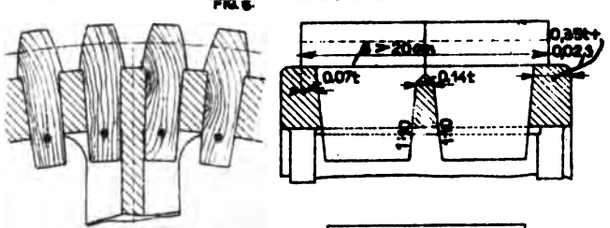










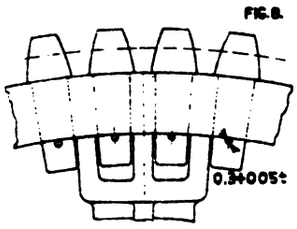


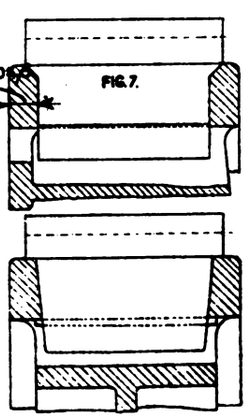
STIRNRÄDER.

$\beta = \beta + 0{,}06R$

$\delta = 0{,}8cm + \frac{dt}{4} + \frac{d}{8}$

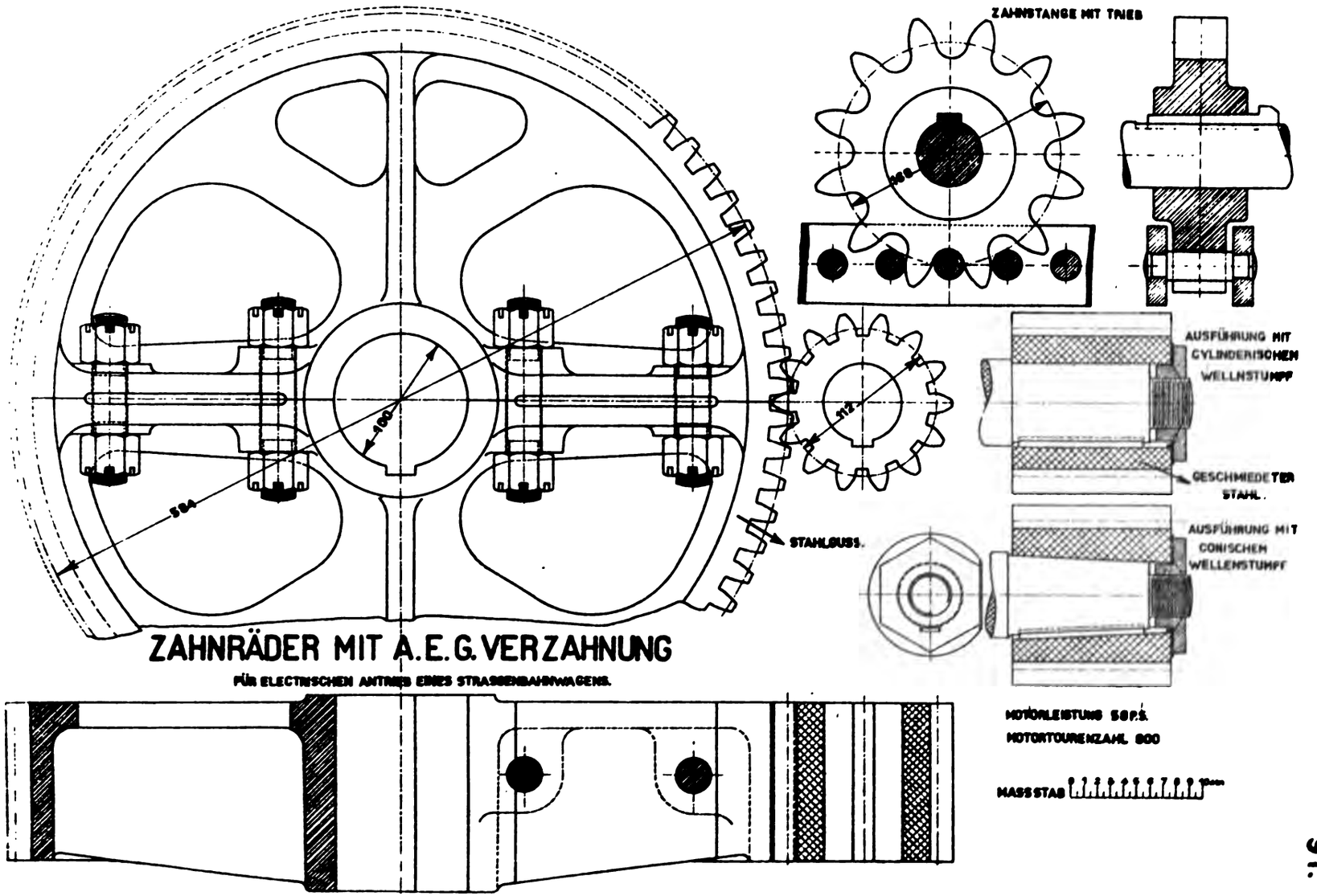
$k = 0{,}3\,\delta + 0{,}2cm$





MASSSTAB FÜR FIG. 1,2,3,4. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10cm

MASSSTAB FÜR FIG. 5,6,7,8. 0 4 8 12 16 20cm

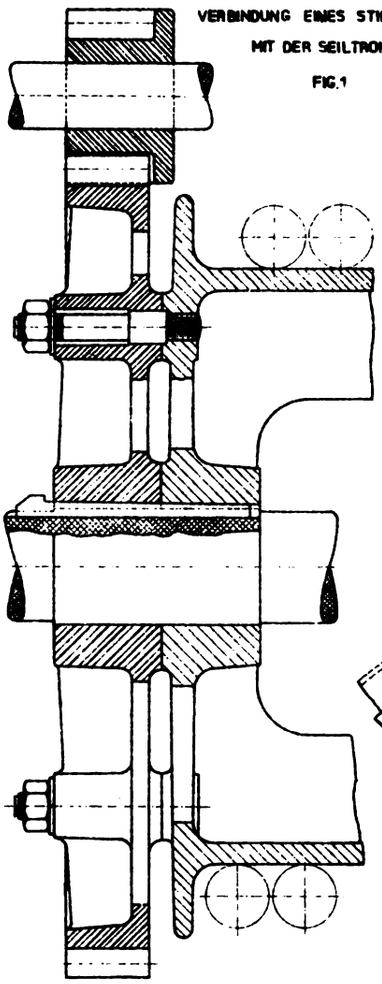


ZAHNRÄDER MIT A.E.G. VERZAHNUNG

FÜR ELECTRISCHEN ANTRIEB EINES STRASSENBAHNWAGENS.

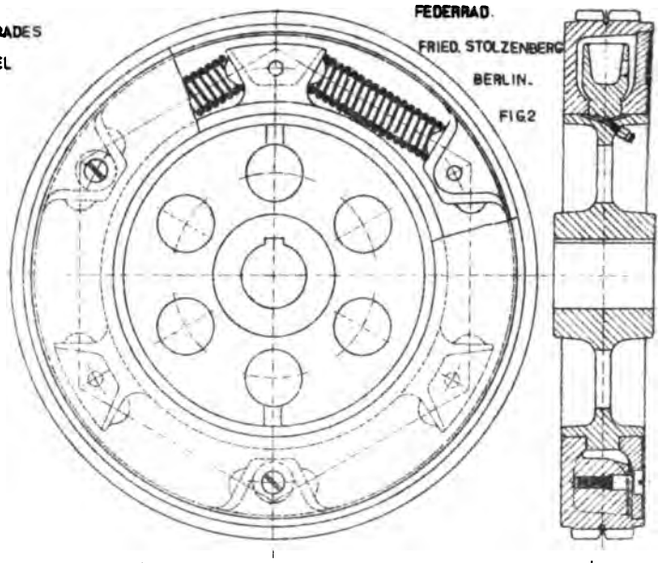
VERBINDUNG EINES STIRNRADES
MIT DER SEILTROMMEL

FIG.1



FEDERRAD.
FRIED. STOLZENBERG
BERLIN.

FIG.2



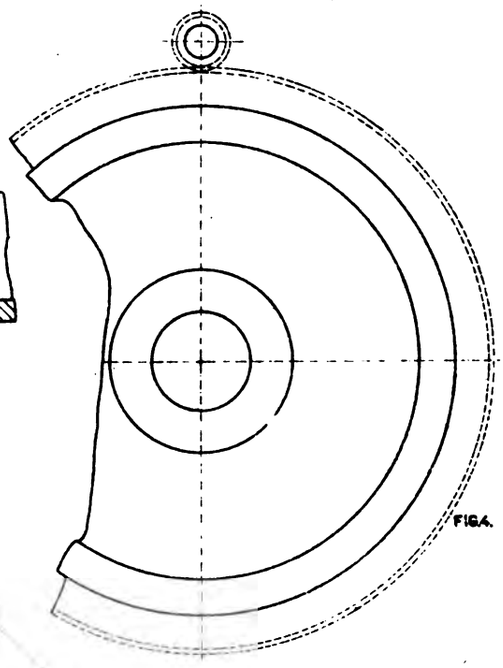
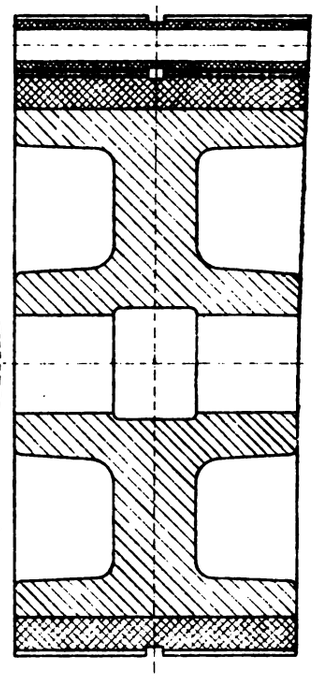
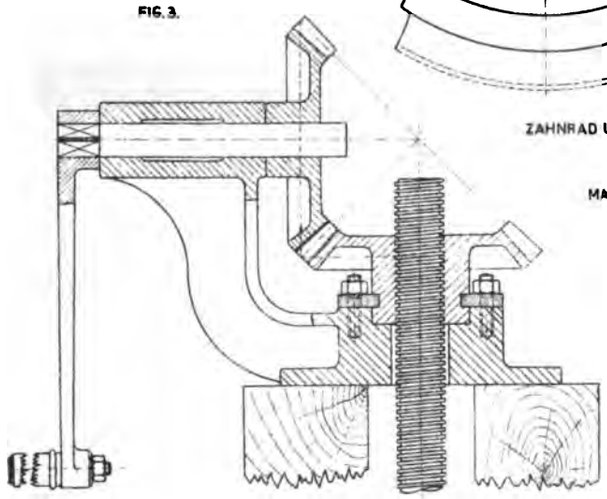


FIG.4.



ANTRIEB EINES SCHÜTZENAUFZUGES.

FIG.3.



ZAHNRAD UND RITZEL (PFEILRÄDER) ZUR 30RS. DE LAVAL'SCHEN
DAMPFTURBINE.

MASCHINENBAU-ANSTALT HUMBOLD KALK BEI KÖLN

ZAHNRAD: TEILKREISDURCHM. 357,889
KOPFKREISDURCHM. 360,38
ZÄHNEZAHL 206

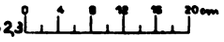
RITZEL: TEILKREISDURCHM. 38,13
KOPFKREISDURCHM 38,84
ZÄHNEZAHL 21

NORMALTEILUNG 4,094

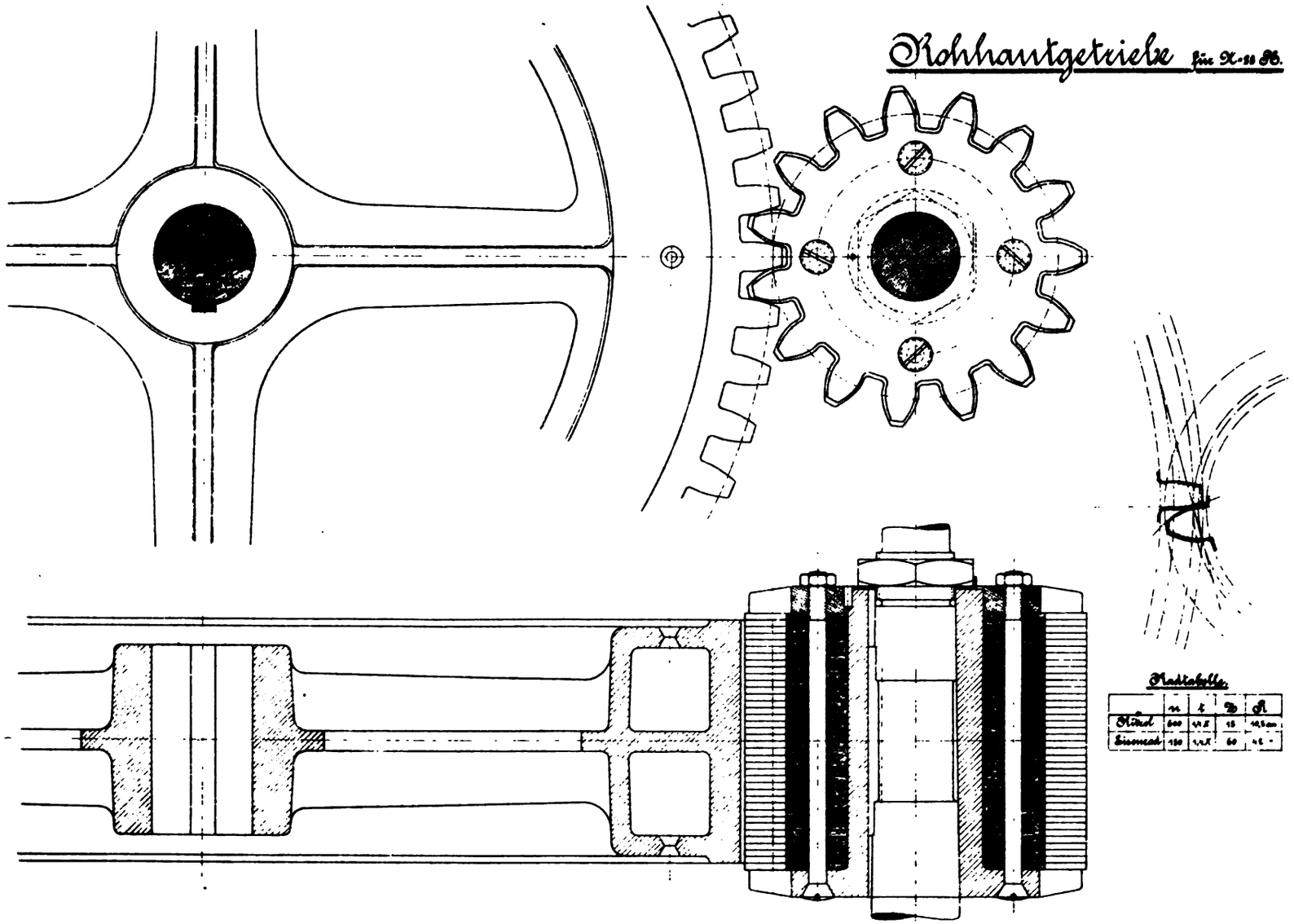
STEIGUNGSWINKEL DER PFEILZÄHNE α_m
48°14' 23"

MASSSTAB FÜR FIG 1,4

MASSSTAB FÜR FIG 2,3



Rohhautgetriebe für N=18 H.



Radtabelle.

	n	t	D	R
Ritzel	600	1,4 π	15	10,5 cm
Eisenrad	150	1,4 π	60	42 "